



**Б Л О К**  
**ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ**  
**ВБ-60**



Р У О К

ВЫШЬВНЕТУПНІЙ

ВР-60





**Блок выпрямительный ВБ—60**



# Ведомость эксплуатационных документов блока выпрямительного ВБ—60 2д3.215.157. ЭД

1. Техническое описание 2д0.321.062 ТО
2. Инструкция по эксплуатации 2д0.321.062 ИЭ
3. Схема электрическая принципиальная 2д3.215.157 ЭЗ
4. Перечень элементов 2д3.215.157 ПЭЗ
5. Электромонтажный чертеж 2д3.215.157 МЭ
6. Схема электрическая принципиальная. Плата управления 2д2.222.349 ПЭЗ
7. Перечень элементов платы управления 2д2.222.349 ПЭЗ
8. Ведомость ЗИП 2д3.215.157 ЗИ
9. Габаритный чертеж 2д3.215.157 ГЧ
10. Трансформатор. Техническая характеристика 2д4.702.194
11. Трансформатор. Техническая характеристика 2д4.702.199
12. Трансформатор. Техническая характеристика 2д4.702.195
13. Трансформатор. Техническая характеристика 2д4.712.090
14. Дроссель. Техническая характеристика 2д4.752.265
15. —»— —»— 2д4.752.267
16. —»— —»— 2д4.752.268

## ВНИМАНИЕ!

### I. Блоки не включать:

1. Без нагрузки.

2. Предварительно не изучив данную инструкцию и не проверив на соответствие настройки предприятием-изготовителем.

II. Тумблер в ВБ должен находиться в положении, соответствующему режиму работы блока.

### III. Блок настроен на:

— напряжение автоматической стабилизации — 60 В резистором R9.

— ограничение напряжения в режиме стабилизации — 70 : 71 В резистором R6.

— защиту от перенапряжений в режиме стабилизации — 72 В резистором R10.

— ограничение по выпрямленному току

для ВБ-60/5-3-6А резистором R5

для ВБ-60/10-3-12А резистором R5

для ВБ-60/15-3-18А резистором R5

### IV. При использовании ВБ в составе ЭПУ с БА3-3М необходи-

мо снять перемычку Х4 : 5—Х5 : 5, при этом напряжение на выходе ВБ будет 69 В.



# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ 2д0.321.062 ТО

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Блоки выпрямительные ВВ 60/5-3, ВВ 60/10-3, ВВ 60/15-3, именуемые в дальнейшем ВВ, предназначены для питания сельских автоматических телефонных станций (АТС) координатной и декадно-шаговой систем емкостью до 200 номеров.

При надежном электроснабжении ВВ могут быть использованы как самостоятельные источники питания без резерва. При недостаточно надежном электроснабжении ВВ включаются в общую схему электропитающей установки сельской телефонной связи ЭПУ, в которую входят два ВВ (рабочий и резервный), блок автоматики и заряда БАЗ-3 и аккумуляторная батарея из 30 кислотных или 47 щелочных аккумуляторов.

В этом случае при выключении сети переменного тока аппаратура АТС автоматически переключается на питание от резервной аккумуляторной батареи. При восстановлении напряжения сети рабочий ВВ подключается для питания аппаратуры, а аккумуляторная батарея автоматически подключается к резервному ВВ, который осуществляет ее заряд.

ВВ предназначены для работы в закрытых, отапливаемых и вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от +5 до +40°С и относительной влажности до 80% при +25°С, при отсутствии в воздухе вредных примесей, вызывающих коррозию.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. ВВ могут работать в двух режимах:

- стабилизации напряжения;
- заряда.

2.2. Основные электрические параметры ВВ соответствуют значениям, указанным в таблице.

Наименование параметров	ВВ-60/5-3	ВВ-60/10-3	ВВ-60/15-3
1. Максимальное значение выпрямленного тока, А	5	10	15
2. Минимальное значение выпрямленного тока, А	0,25	0,5	0,75
3. Номинальное выпрямленное напряжение в режиме стабилизации напряжения, В	60	60	60
4. Диапазон плавной регулировки выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения, В	54—72	54—72	54—72
5. Номинальное значение отдаваемой мощности, ВА	300	600	900



2.3. ВВ рассчитаны на питание от сети переменного однофазного тока напряжением 220 В и могут подключаться к сетям переменного трехфазного тока напряжением 220/127, 380/220 и 3×220 В частоты 50 Гц. При работе от сети переменного трехфазного тока напряжением 380/220 В к блокам подключается «нулевой» провод от сети.

2.4. Стабилизация выпрямленного напряжения 60 В должна сохраняться с точностью  $\pm 2\%$  при изменении выпрямленного тока от 5 до 100% максимального значения, напряжения сети переменного тока от 80 до 110% номинального значения и частоты от 48 до 52 Гц.

2.5. Заряд аккумуляторных батарей может осуществляться следующим образом:

- в режиме заряда (для щелочных аккумуляторных батарей) до напряжения 82—84 В (1,75—1,8 В на элемент) током от 50 до 100% максимального;

- в режиме напряжения с ограничением по току (для кислотных аккумуляторных батарей) напряжением 69 В ( $2,3 \pm 0,05$  В на элемент).

ВВ обеспечивает автоматическую стабилизацию тока с точностью 25% от установленного значения при установке тока в пределах от 50 до 100% максимального значения.

Указанная точность стабилизации тока заряда сохраняется при изменении напряжения и частоты сети, указанных в п. 2.4 и выпрямленного напряжения от 60 до 69 В.

При выходном напряжении от 69 до 84 В допускается снижение тока заряда до 60% от установленного значения при изменении напряжения сети от 200 до 242 В.

2.6. При номинальном выпрямленном напряжении 60 В, максимальном значении выпрямленного тока, номинальном напряжении и частоты сети переменного тока коэффициент полезного действия не менее 0,8, а коэффициент мощности не менее 0,7.

2.7. Пульсация выпрямленного напряжения, измеренная на выходных клеммах в любом режиме работы, указанном в п. 2.4 (при работе на активную нагрузку) не превышает 5 мВ (псофометрических).

2.8. Входные и выходные цепи блока защищены от коротких замыканий предохранителями.

### 3. СОСТАВ ВВ

В зависимости от выполняемых функций ВВ можно разделить на две основные части:

- собственно выпрямитель или силовую часть ВВ;

- схему управления тиристорами (А1).

Схема электрическая структурная ВВ представлена на рис. 1.

### 4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Схемы электрические принципиальные ВВ приведены на черт. 2д3.215.157 ЭЗ (ВВ 60/15-3),

черт. 2д3.215.157-01 ЭЗ (ВВ 60/10-3) и черт. 2д3.215.157-02 ЭЗ (ВВ 60/5-3).



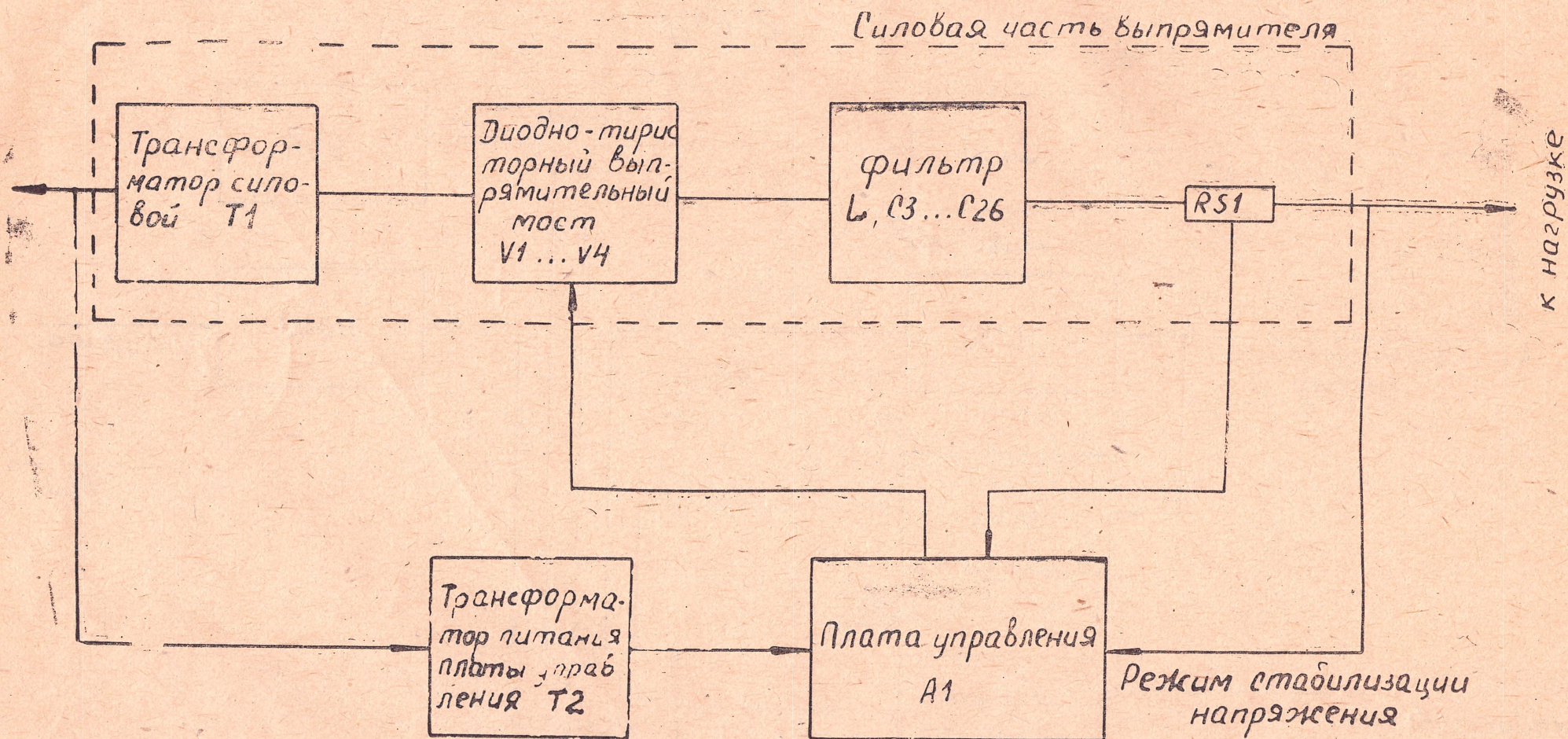


Рис. 1



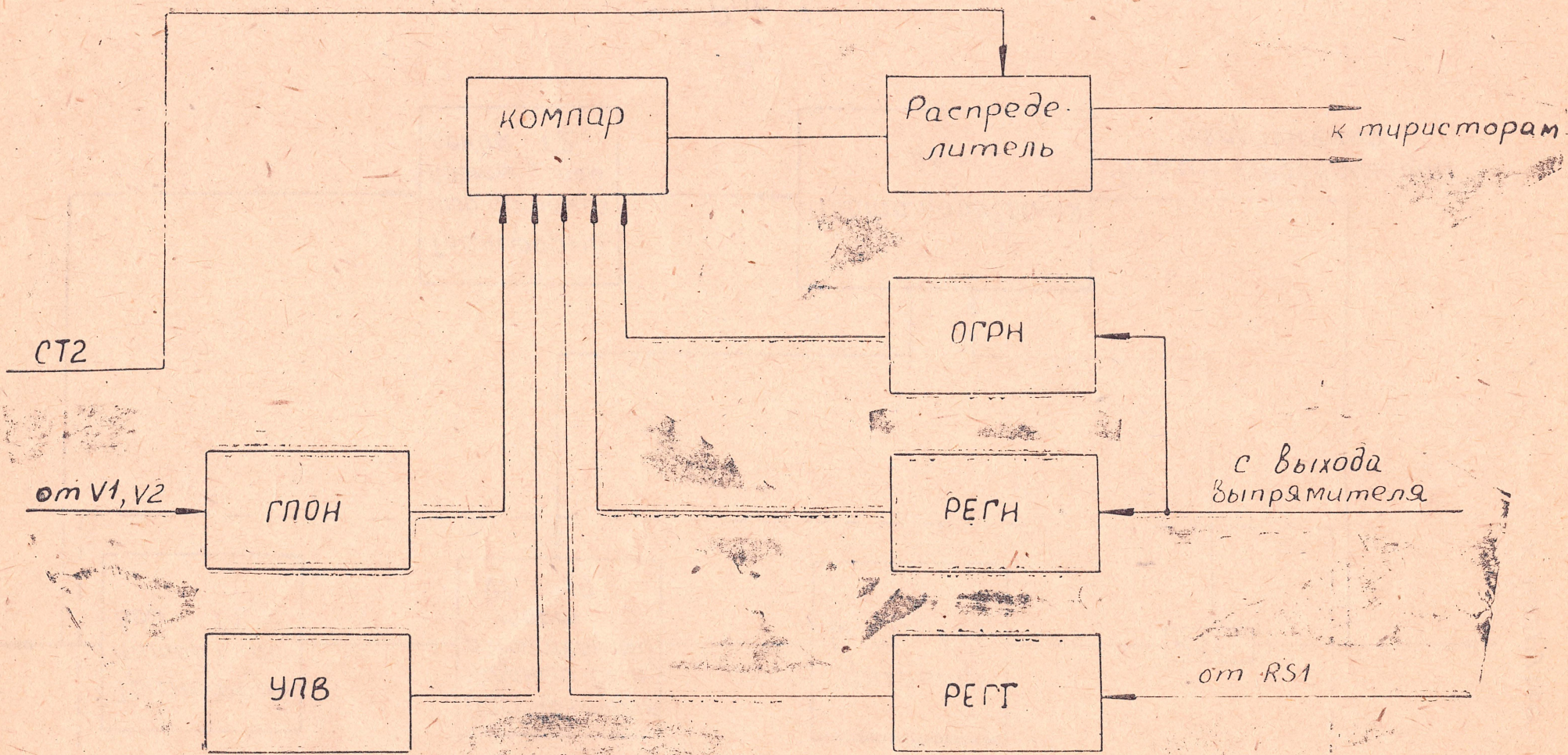


Рис. 2



4.2. Для уменьшения уровня радиопомех на входе и выходе ВБ включены конденсаторы С1, С2 и С27, С28.

#### 4.3. Силовая часть ВБ.

Силовая часть ВБ состоит из силового трансформатора Т1, тиристоров V1, V2 и диодов V3, V4, собранных в двухполупериодную мостовую схему, обратного диода V5, дросселя фильтра L, конденсаторов С3... С26 и шунта  $r_{s1}$ .

Силовой трансформатор Т1 предназначен для согласования входных и выходных цепей ВБ.

Функции выпрямления, регулирования и стабилизации осуществляет однофазный мост, состоящий из двух вентилях и двух тиристоров. Регулирование и стабилизация выходного напряжения осуществляется изменением момента открытия тиристоров V1, V2 относительно начала полуволны питающего напряжения.

Включение обратного диода V5 позволяет расширить диапазон регулирования ВБ, при этом улучшается использование тиристоров по току, уменьшается пульсация выпрямленного напряжения, практически устраняется влияние характера нагрузки на выходные параметры ВБ.

Для получения необходимого коэффициента фильтрации на выходе выпрямительного моста V1—V4 включен Г-образный фильтр.

Для увеличения надежности ВБ блок конденсаторов фильтра разделен на две группы, каждая из которых защищена отдельным сигнальным предохранителем F2, F3. Для защиты ВБ по переменному току установлен предохранитель F1, а по постоянному — предохранитель F4.

#### 4.4. Схема управления.

Электрическая структурная схема управления представлена на рис. 2.

Схема управления выпрямителем должна выдавать прямоугольные импульсы положительной полярности необходимой мощности для управления тиристорами V1, V2, а также осуществлять временный сдвиг импульсов управления, обеспечивая регулирование и стабилизацию выходного напряжения выпрямителя. Схема управления тиристорами выполнена по одноканаль-

ной схеме и состоит из следующих основных элементов:

— генератора пилообразного напряжения ГПОН;

— регулятора напряжения РЕГН, подключенного к выходу выпрямителя;

— регулятора тока РЕГТ, подключенного к шунту  $r_{s1}$ ;

— ограничителя выпрямленного напряжения ОГРН, подключенного к выходу выпрямителя;

— устройства плавного включения выпрямителя УПВ;

— компаратора КОМПАР, формирующего последовательность широтно-модулированных импульсов, следующих с частотой ГПОН (100 Гц) и длительностью обратно пропорциональной сигналу с выхода РЕГН или РЕГТ;

— РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ, согласующего подачу управляющих импульсов на тиристоры V1, V2 в соответствии с полуволной напряжения питающей сети таким образом, чтобы отпирающий импульс с требуемыми параметрами поступал на управляющий электрод того тиристора, анод которого находится под положительным потенциалом.

4.4.1. Генератор пилообразного напряжения ГПОН образован конденсатором = A1—C2 и резистором = A1—R3. Синхронизация ГПОН сетевым напряжением осуществляется ключом, выполненным на транзисторе = A1—V4. Ключ управляется разностью токов, создаваемых отпирающим постоянным напряжением, прикладываемым к переходу база-эмиттер транзистора = A1—V4 через резистор = A1—R2, и запирающим выпрямленным напряжением, поступающим со средней точки двухполупериодного выпрямителя, собранного на диодах = A1—V1, V2 через резистор = A1—R1. Резистор = A1—R2 подобран таким образом, что ключ заперт почти на все время действия напряжения, поступающего с выпрямителя = A1—V1, V2.

За это время конденсатор = A1—C2 заряжается через резистор = A1—R3. При уменьшении до нуля напряжения, поступающего с выпрями-

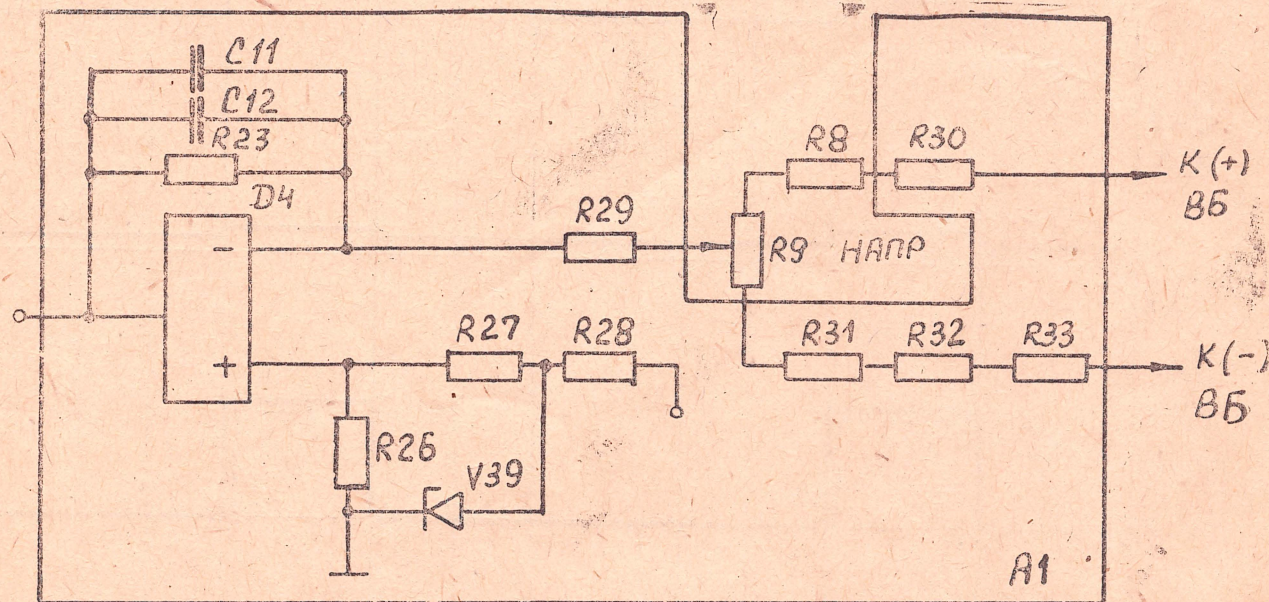


Рис. 3



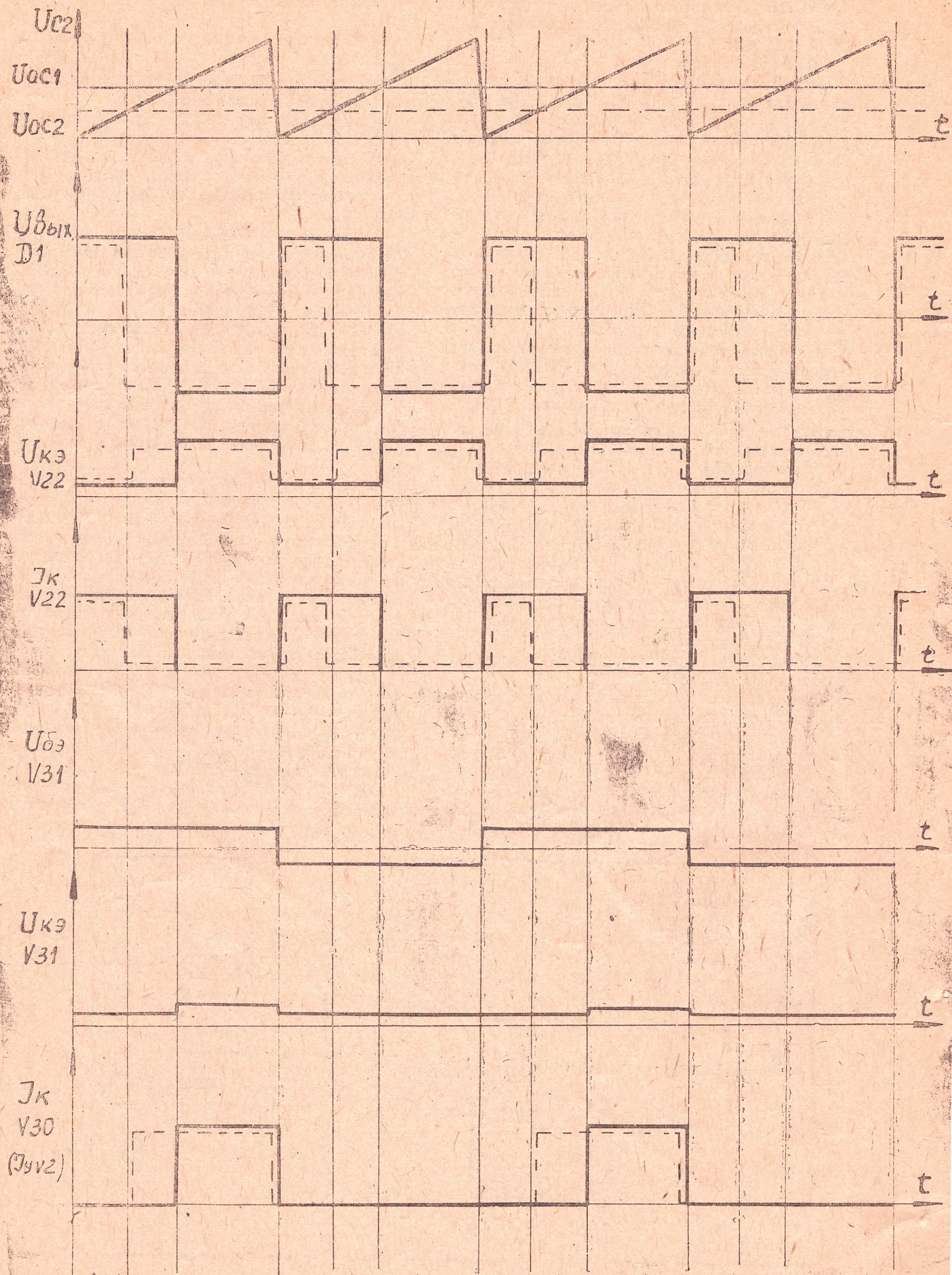


Рис. 4



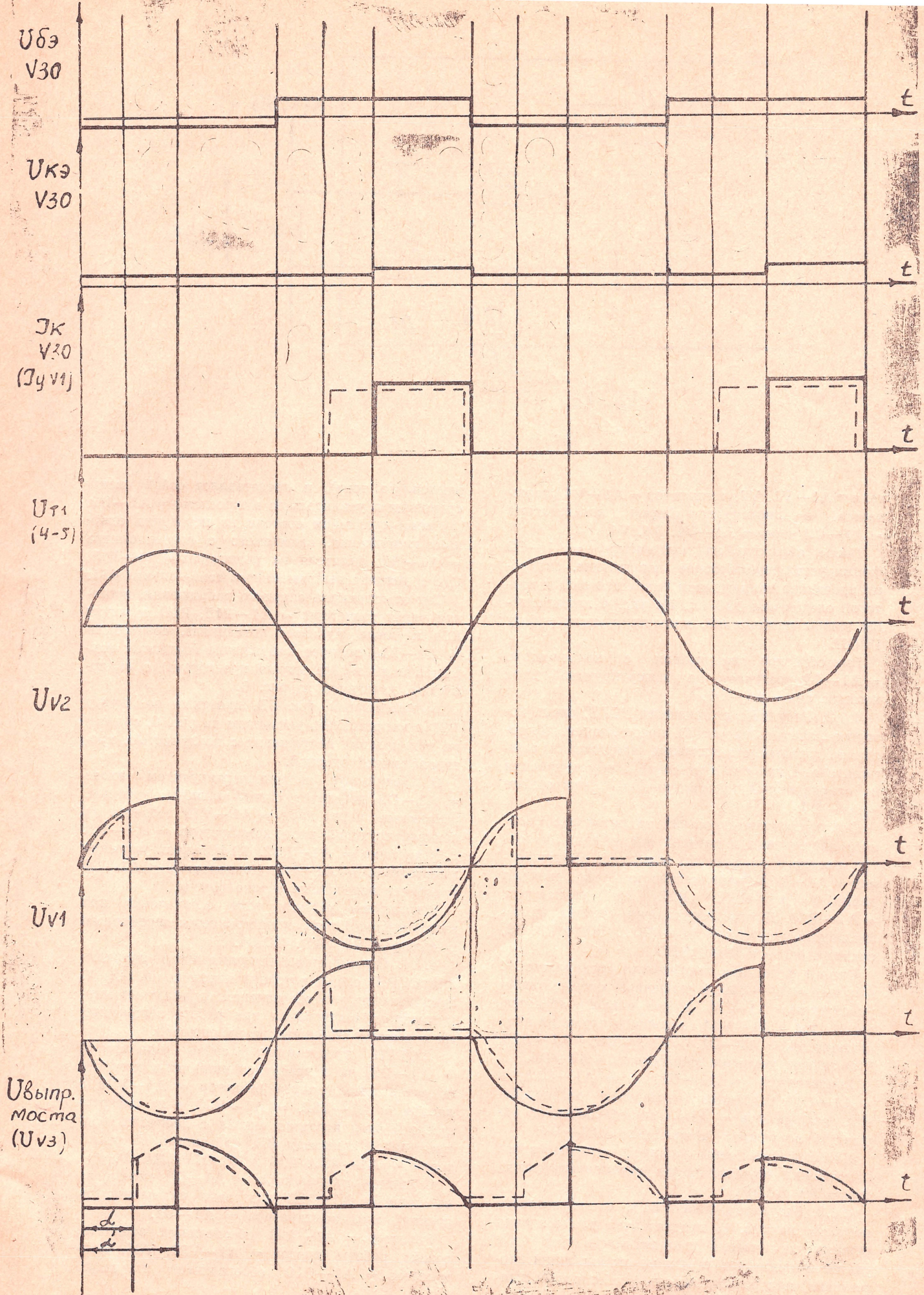


Рис. 5



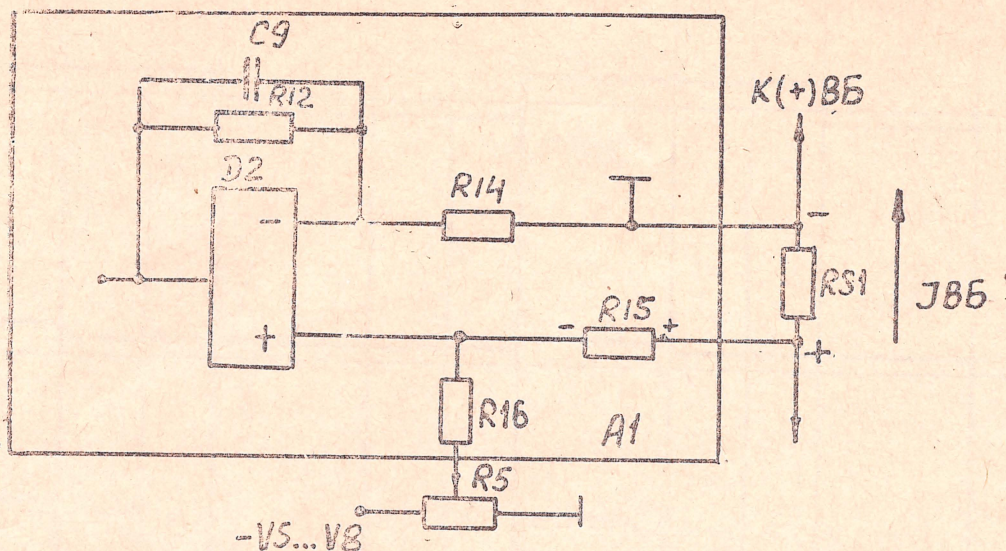


Рис. 6

теля = A1—V1, V2, транзистор = A1—V4 открывается, и происходит разряд конденсатора = A1—C2 через = A1—V9, R4, V4.

Таким образом, на конденсаторе = A1—C2 формируется пилообразное напряжение, синхронизированное напряжением питающей сети и частотой следования 100 Гц. На рис. 4 представлены эпюры напряжений, иллюстрирующие работу ГПОН.

Пилообразное напряжение с конденсатора = A1—C2 поступает на инвертирующий вход компаратора = A1—D1.

4.4.2. Регулятор напряжения РЕГН, схема которого показана на рис. 3, предназначен для создания режима стабилизации напряжения выпрямителя и представляет собой схему сравнения и операционный усилитель на микросхеме = A1—D4.

Схема сравнения состоит из источника опорного напряжения и датчика напряжения. Источник опорного напряжения образован стабилитроном = A1—V39 (параллельно которому включен делитель = A1—R26, R27) и резистором = A1—R28. Датчик напряжения состоит из резистивного делителя = A1—R30...R33 и R8, R9, подключенного к выходу ВВ.

Сигнал с датчика напряжения сравнивается с опорным = A1—R26, и усиленный операционным усилителем = A1—D4 сигнал ошибки подается через диод = A1—V34 на неинвертирующий вход компаратора = A1—D1. Резисторы = A1—R23, R29 задают усиление микросхемы = A1—D4.

Конденсаторы = A1—C11, = A1—C12 и = A1—C15 устраняют паразитные автоколебания, конденсатор = A1—C14 обеспечивает наружную коррекцию микросхемы = A1—D4.

Установка величины заданного выпрямленного напряжения осуществляется переменным резистором R9 НАПР.

4.4.3. Регулятор тока РЕГТ, схема которого показана на рис. 6, предназначен для создания режима ограничения выпрямленного тока (при работе выпрямителя в режиме стабилизации напряжения) или режима заряда (стабилизации вып-

рямленного тока), и представляет собой схему сравнения и усилитель на микросхеме = A1—D2.

Схема сравнения состоит из источника опорного напряжения, снимаемого с потенциометра = A1—R5, делителя на резисторах = A1—R15, R16 и датчика выпрямленного тока—шунта RS1.

Ток от источника опорного напряжения, протекая через резисторы = A1—R15, R16 и шунт RS1 к точке нулевого потенциала, создает на = A1—R15 опорное напряжение (падением напряжения на шунте можно пренебречь) с полярностью, указанной на рис. 6.

Выпрямленный ток ВВ, протекая по шунту PS1 в направлении, указанном на рис. 6, создает на нем падение напряжения с полярностью, противоположной опорной.

В результате на неинвертирующем входе = A1—D2 действует сигнал ошибки, который, усиливаясь, через диод = A1—V19 подается на неинвертирующий вход компаратора = A1—D1.

Резисторы = A1—R12, R14 задают усиление микросхемы = A1—D2. Конденсатор = A1—C9 устраняет паразитные автоколебания.

Регулировка установки тока ограничения или выпрямленного тока осуществляется переменным резистором R5 ОГР. ТОКА.

4.4.4. Ограничитель выпрямленного напряжения ОГРН, схема которого показана на рис. 7, предназначен для обеспечения ограничения выпрямленного напряжения при работе выпрямителя в режиме стабилизации напряжения.

ОГРН представляет собой компаратор = A1—D3, на неинвертирующий вход которого подается сигнал через резистор = A1—R20 с диодов = A1—V32, = A1—V33, а на инвертирующий вход подается сигнал с делителя, подключенного к выходу ВВ, собранного на резисторах = A1—R22, R24 и R6 ОГР. НАПР.

С выхода компаратора = A1—D3 сигнал через диод = A1—V27 поступает на неинвертирующий вход компаратора = A1—D1.

Резистор = A1—R21 обеспечивает заданный режим работы диодов = A1—V32, V33. Конденсатор = A1—C10 обеспечивает наружную



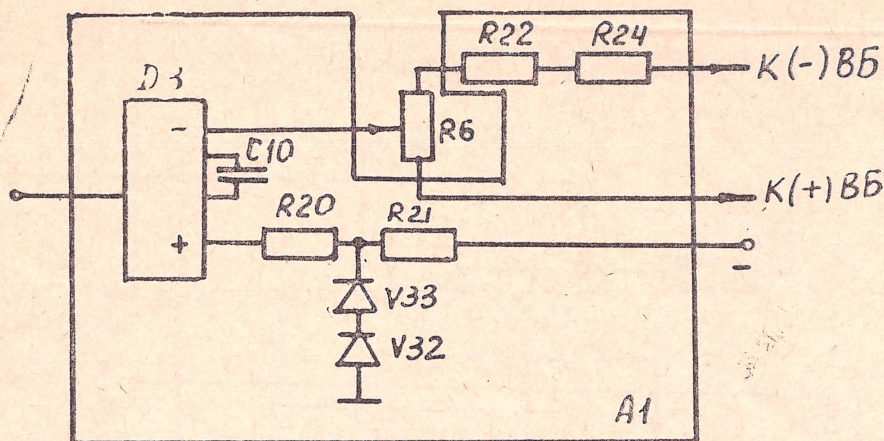


Рис. 7

коррекцию микросхемы = A1—D3.

Величина ограничиваемого напряжения устанавливается переменным резистором R6 ОГР. НАПР.

4.4.5. Устройство плавного включения УПВ предназначено для обеспечения плавного нарастания напряжения на выходе выпрямителя при подаче напряжения питающей сети.

УПВ состоит из источника опорного напряжения — стабилитрона = A1—V18, делителя, собранного на резисторах = A1—R9, R10, дифференциальной цепи = A1—C5, R26, разрядной цепи — A1—V13, V11, R5, конденсатора = A1—C1, сглаживающего пульсирующее напряжение на резисторе = A1—R5, и резистора = A1—R11, задающего рабочий режим стабилитрона = A1—V18.

При появлении напряжения питающей сети напряжение, снимаемое с резистора = A1—R9, подается через конденсатор = A1—C5 на неинвертирующий вход микросхемы = A1—D4. По мере заряда конденсатора = A1—C5 напряжение на неинвертирующем входе микросхемы = A1—D4 плавно уменьшается, при этом напряжение на выходе выпрямителя плавно увеличивается от нуля до установленной величины.

Для обеспечения работы УПВ при кратковременных многократных пропаданиях напряжения питающей сети в схему введена цепь разряда конденсатора = A1—C5. При пропадании напряжения питающей сети конденсатор = A1—C5 разряжается по цепи: диод = A1—V13, резистор = A1—R5 и диод = A1—V11. Величина сопротивления резистора = A1—R5 подобрана таким образом, что время разряда конденсатора = A1—C5 мало.

4.4.6. Компаратор КОМПАР построен на микросхеме = A1—D1. пилообразное напряжение с конденсатора = A1—C2 поступает на инвертирующий вход = A1—D1, а сигналы с микросхем = A1—D2, = A1—D3 и = A1—D4 через развязывающие диоды = A1—V19, V27, V34 поступают на неинвертирующий вход = A1—D1. Переключение микросхемы = A1—D1 из одного устойчивого состояния в другое, характеризующее насыщением либо на положительном, либо на отрицательном уровне, происходит в моменты равенства напряжения на инвертирующем и неинвертирующем входах.

Питание микросхем = A1—D1, D2, D3, D4 осуществляется напряжением  $\pm 15$  В от параметрического стабилизатора, собранного на стабилитронах = A1—V14 ... V17.

Напряжение переменного тока с обмоток трансформатора T2 поступает на мостовую схему выпрямления = A1—V5 ... V8. С выхода моста = A1—V5 ... V8 пульсирующее напряжение через развязывающие диоды = A1—V10, V12 поступает на фильтр = A1—C3, C4, R7, R8, C6, C7. Стабильное напряжение, снимаемое со стабилитронов = A1—V14 ... V17, поступает на соответствующие выводы микросхем.

4.4.7. Распределитель, схема которого показана на рис. 8, предназначен для согласования импульсов управления, подаваемых на силовые тиристоры V1, V2 таким образом, что ток управления подается только на тот тиристор, анод которого в данный момент находится под положительным потенциалом.

Распределитель собран на транзисторах = A1—V30, V31, базовые цепи которых через резисторы = A1—R18, R19 подключены к обмоткам трансформатора T2, и на транзисторы = A1—V21, V22, синхронизируют подачу управляющих импульсов на тиристоры в соответствии с работой компаратора = A1—D1. Резисторы = A1—R13, R17 определяют режимы работы транзисторов = A1—V21, V22; диод = A1—V20 шунтирует отрицательный сигнал, поступающий с выхода компаратора.

При появлении на выходе компаратора отрицательного сигнала транзистор = A1—V22 запирается, под воздействием положительного потенциала, поступающего с обмоток T2, открывается один из транзисторов распределителя, и управляющий сигнал поступает на один из тиристоров = A1—V1, V2.

Питание распределителя осуществляется от обмотки (10—13) трансформатора T2 через выпрямительный мост, собранный на диодах = A1—V35 ... V38. Для уменьшения переменной составляющей на выходе выпрямительного моста включен RC-фильтр на резисторе = A1—R25 и конденсаторе = A1—C13.

Напряжение обмоток трансформатора T2 синхронизировано с напряжением обмотки (4—5) трансформатора T1 таким образом, что полупериода под положительным потенциалом нахо-



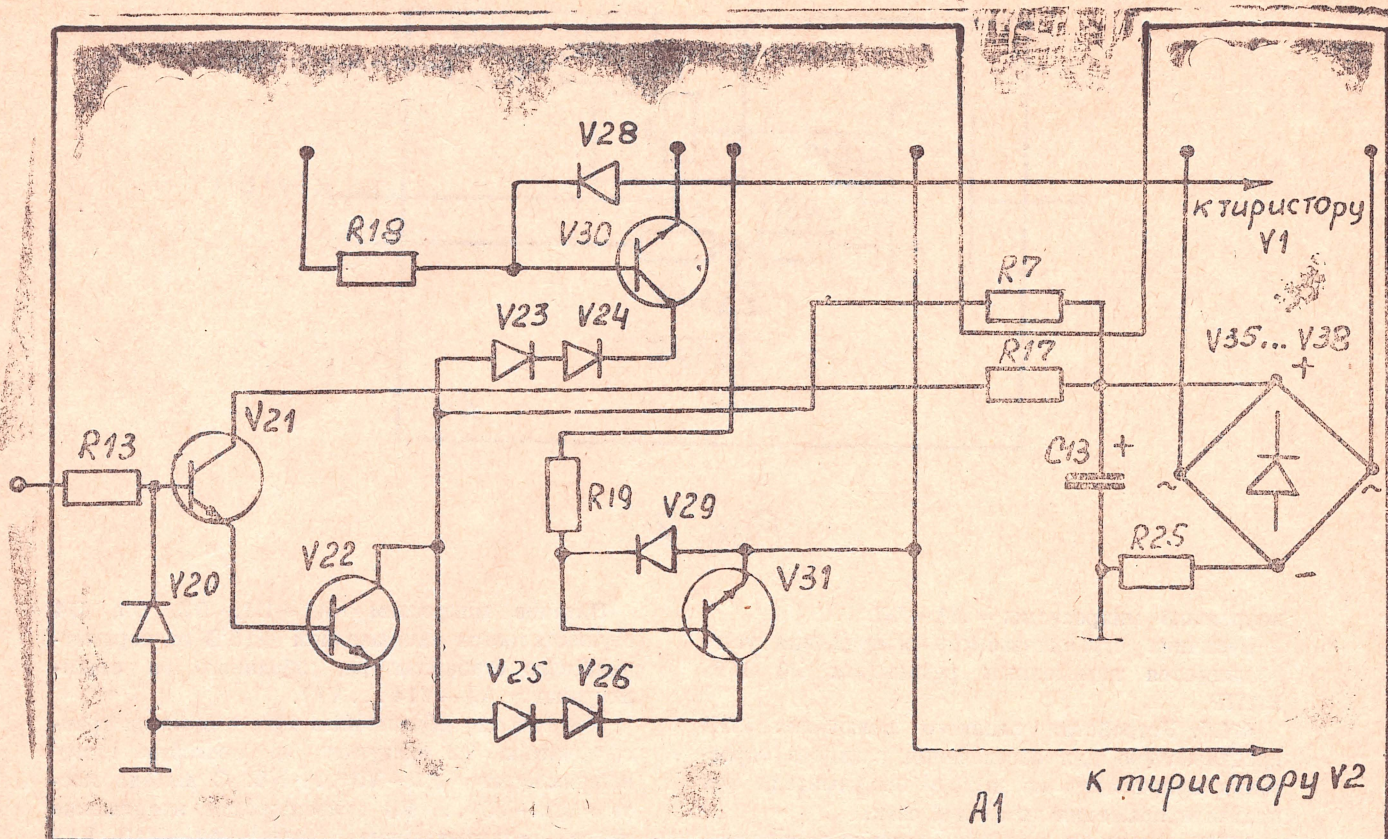


Рис. 8

дится анод тиристора V1, а полупериода — анод V2, т. е. ток управления подается только на тот тиристор, анод которого в данный момент находится под положительным потенциалом.

На рис. 4 и 5 показаны эпюры напряжений, иллюстрирующие работу платы управления. В период времени от  $a$  до  $\Pi$  проводят ток тиристор V1 и диод V4, а в период от  $a+\Pi$  до  $2\Pi$  — V2 и V3.

Стабилизация выходного напряжения выпрямителя осуществляется следующим образом.

Если выходное напряжение выпрямителя возросло, увеличивается напряжение на инвертирующем входе  $PEH = A1-D4$ , а, следовательно, и на его выходе. Это приводит к тому, что выход компаратора  $= A1-D1$  большее время находится на положительном уровне, и этот потенциал большее время поддерживает транзисторы  $= A1-V21$  и V22 в открытом состоянии, тем самым большее время шунтируется цепь управления тиристорами, задерживается момент открытия тиристоров V1 и V2, что приводит к увеличению угла регулирования  $a$ , в результате чего ширина импульса напряжения на выходе выпрямительного моста V1 ... V4 уменьшается, следовательно, выходное напряжение выпрямителя уменьшается.

#### ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ

Схема ВВ осуществляет защиту от перенапряжения с помощью усилителя постоянного тока, собранного на транзисторе V9, в коллекторную цепь которого включено реле K1. В усилитель постоянного тока входят также: входной дели-

При уменьшении выходного напряжения выпрямителя напряжение на инвертирующем входе  $= A1-D4$ , а, следовательно, и на его выходе уменьшается, что приводит к расширению импульса напряжения на выходе выпрямительного моста и влечет за собой увеличение выходного напряжения (см. диаграмму напряжения, приведенную на рис. 4 и 5).

При работе выпрямителя в режиме стабилизации напряжения на неинвертирующий вход компаратора  $= A1-D1$ , кроме сигнала с выхода операционного усилителя  $= A1-D4$ , поступают сигналы с выходов микросхем  $= A1-D3$  и  $= A1-D2$ , обеспечивая ограничение напряжения и тока при увеличении их значений выше установленных.

При работе выпрямителя в режиме заряда (стабилизации тока) на неинвертирующий вход компаратора  $= A1-D1$  поступает сигнал только с выхода микросхемы  $= A1-D2$ , обеспечивая стабилизацию выпрямленного тока.

Плата управления со стороны переменного тока защищена предохранителем F5, сигнальные контакты которого выведены на клеммы X4:3, X4:4 гребенки X4. На те же клеммы X4:3, X4:4 выведены сигнальные контакты предохранителей F2, F3.

тель R10, R11, конденсатор C29, стабилитрон V6 и резисторы R12, R13.

Защита от перенапряжения настраивается в режиме стабилизации напряжения при повышении до  $120 \pm 5\%$  максимального значения вып-



рямленного напряжения ВВ с помощью резистора R10.

Питание усилителя постоянного тока осуществляется от обмотки трансформатора T2 через выпрямительный мост V8. Конденсатор C30 уменьшает величину пульсаций на выходе моста V8.

При увеличении выходного напряжения ВВ увеличивается напряжение на делителе R10, R11. Увеличивается напряжение на базе транзистора V9, транзистор V9 открывается, через обмотку реле K1 протекает ток, реле K1 срабатывает и своими контактами 6—4 отключает распределитель от выпрямительного моста V35...V38, управляющие импульсы на тиристоры V1, V2 не поступают и, следовательно, напряжение на выходе ВВ уменьшается до нуля.

Включение ВВ возможно только после предварительного отключения его от сети, иначе транзистор V9 остается открытым, заблокированный контактами 1—2 реле K1, и распределитель не работает.

При выключении ВВ в результате перенапряжения гаснет лампочка Н, сигнализирующая о наличии напряжения на клеммах нагрузки X3:1 и X3:2.

4.4.8. В выпрямителе вручную можно осуществлять следующие коммутационные переключения.

Переключателем S, имеющим два положения, осуществляется выбор режима работы выпрямителя: НАПР — режим стабилизации выпрямленного напряжения с ограничением тока нагрузки; ТОК — режим заряда (стабилизации выпрямленного тока).

#### 4.5. Конструкция.

Общий вид блоков показан на черт.

2д3.215.157—02СБ ВВ 60/5-3;

2д3.215.157—01СБ ВВ 60/10-3;

2д3.215.157— СБ ВВ 60/15-3.

Конструктивно все блоки ВВ выполнены в каркасах единой унифицированной сборно-разборной конструкции, имеют один и тот же габаритный размер: ширина 600 мм, высота 400 мм, глубина 360 мм. Конструкция позволяет обеспечить первую взаимозаменяемость узлов и деталей всех блоков, разделить процесс сборки монтажа и настройки электрической схемы и сборки каркаса, технологичность изготовления.

Конструкция блоков позволяет установить их один на другой.

## 5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При работе ВВ обслуживающий персонал должен соблюдать правила техники безопасности для электроустановок с напряжением до 1000 В.

Опасными местами, находящимися под напряжением 220 В, у работающего ВВ являются:

- клеммы X2:1 и X2:2;
- выводы предохранителя F1;
- клеммы 1, 3 первичной обмотки трансформатора T1;
- выводы предохранителя F5;
- клеммы 1, 2 первичной обмотки трансформатора T2.

Клеммы X2:1, X2:2, X3:1, X3:2 в целях

безопасности обслуживающего персонала закрыты предохранительными щитками. Дверь шкафа запирается замком, ключ от которого должен храниться у лица, ответственного за обслуживание ВВ.

В целях обеспечения безопасности обслуживающего персонала металлические нетоковедущие части ВВ соединены с болтом «земля». Болт «земля» на месте эксплуатации заземляется. Обслуживающим персоналом периодически должна производиться проверка надежности мест соединения двери, кожуха и магнитопроводов моточных элементов с заземленной панелью ВВ.

## 6. ХРАНЕНИЕ И УПАКОВКА

Хранение ВВ производится в отапливаемых и вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха в пределах от +1 до +40°С и относительной влажности 80% при +25°С.

Каждый ВВ, запасные части и принадлежности должны быть завернуты в оберточную бумагу и упакованы в деревянный ящик, выложен-

ный с внутренней стороны водонепроницаемой бумагой. В тот же ящик должна быть вложена эксплуатационная документация.

Детали ВВ, имеющие металлические покрытия, должны быть смазаны техническим вазелином или другим смазочным материалом, обеспечивающим защиту деталей от коррозии во время транспортирования и хранения.

## 7. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

При использовании ВВ в электропитающей установке они устанавливаются один на другой. Выходные (клеммы X3:1 и X3:2) и сигнальные

цепи коммутируются через панель блока БАЗ-3, для чего монтажные провода прокладываются через отверстия ВВ.



# ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 2д0.321.062 ИЭ

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция по эксплуатации распространяется на блоки выпрямительные ВВ 60/5-3, ВВ 60/10-3, ВВ 60/15-3, именуемые в дальнейшем ВВ, предназначенные для питания сельских телефонных станций (АТС) координатной и декадно-шаговой систем емкостью до 200 номеров.

ВВ могут использоваться как самостоятельные источники питания без резерва или могут включаться в общую схему электропитающей установки сельской телефонной связи ЭПУ, в которую входят два ВВ (рабочий и резервный), блок автоматики и заряда БА3-3М и аккумуляторная батарея из 30 кислотных или 47 щелочных аккумуляторов.

ВВ рассчитаны на питание от сети переменного однофазного тока напряжением 220 В  $\pm 10\%$  и могут подключаться к сетям переменного трехфазного тока напряжением 220/127, 380/220 и 3×220 В частоты 50 Гц. При работе от сети переменного трехфазного тока напряжением 380/220 В к блоку БА3-3, при включении ВВ в состав ЭПУ, подключается «нулевой» провод от сети.

ВВ предназначены для работы в закрытых, отапливаемых и вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от +5 до +40°С и относительной влажности до 80% при +25°С.

## 2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1. Каждый блок должен быть укомплектован запасными частями и эксплуатационной до-

кументацией согласно ведомостям ЗИП и ЭД, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Тип блока	Обозначение ведомости	
	ЗИП	ЭД
ВВ 60/5-3	2д3.215.157-02 ЗИ	2д3.215.157-02 ЭД
ВВ 60/10-3	2д3.215.157-01 ЗИ	2д3.215.157-01 ЭД
ВВ 60/15-3	2д3.215.157 ЗИ	2д3.215.157 ЭД

2.2. Приступайте к ознакомлению с данной инструкцией по эксплуатации только после вни-

мательного изучения технического описания и схемной документации на ВВ.

## 3. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Строго соблюдайте правила техники безопасности для электроустановок с напряжением до 1000 В.

Разработайте инструкции по технике безопасности на месте эксплуатации ВВ для обслуживающего персонала, учитывающие характер эксплуатации и особенности электропитающей установки. Эти инструкции должны быть утверждены соответствующими руководителями.

Опасными местами в ВВ являются:

- клеммы (X2:1 и X2:2) колодки X2, расположенной в нижней части шкафа ВВ;
- клеммы конденсаторов С1 и С2;
- входные клеммы 1 и 3 силового трансформатора Т1;
- клеммы 1 и 2 трансформатора Т2;

— выводы предохранителей Р1 и F5.

3.2. Выключайте из сети переменного тока при производстве ремонтно-профилактических работ вилку X1.

3.3. Заземлите в целях обеспечения безопасности персонала каркас ВВ, для чего предусмотрен болт заземления, расположенный на нижней задней балке каркаса ВВ. Заземлите магнитопроводы трансформатора Т1 и дросселя L.

3.4. Производите периодическую проверку надежности мест соединения двери и магнитопроводов, моточных элементов с заземленным каркасом.

3.5. Запирайте дверь шкафа замком, ключ от которого должен храниться у лица, ответственного за обслуживание ВВ.

## 4. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

4.1. Установите два ВВ один на другой (при использовании ВВ в составе электропитающей установки).

4.2. Скрепите между собой шкафы ВВ четырьмя болтами М6.

4.3. Установите плавкие вставки сигнальных предохранителей в соответствии с табл. 2.



Наименование предохранителя	Номинальный ток, А	Диаметр проволоки, мм (материал)
F2 и F3	10,0	Медь 0,2
F5	0,5	Константан 0,1

4.4. Произведите монтаж цепей переменного и постоянного тока и цепей сигнализации, для чего:

— подключите ВБ к сети переменного тока с помощью вилки Х1, либо через специальную розетку типа РШ-ц-20-о-1Р20-04-10/220, либо через розетку блока БА3-3М, при использовании ВБ в составе ЭПУ;

— подключите плюс к минус нагрузки к выходным клеммам Х3:1 и Х3:2 колодки Х3;

— подключите станционные цепи дистанционной сигнализации к клеммам Х4:3 и Х4:4, расположенным на гребенке Х4.

При включении ВБ в состав ЭПУ, произведите монтаж между блоками ВБ и БА3-3М в соответствии со схемой, приведенной в инструкции по эксплуатации 2д3.624.415 ИЭ.

## 5. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА

### 5.1. Включение ВБ на активную нагрузку.

ВБ настраиваются на предприятии-изготовителе. При транспортировании их возможна небольшая разрегулировка, поэтому на месте эксплуатации они должны быть проверены на соответствие настройки, произведенной предприятием-изготовителем, и только при необходимости подстроены или настроены. В нижеследующих разделах инструкции приведена методика и последовательность настройки отдельных узлов схемы ВБ.

ВБ перед включением в состав ЭПУ должны быть проверены и настроены отдельно на омическую переменную нагрузку, которая выбирается в соответствии с выходными параметрами.

Перед включением каждого ВБ:

— подключите нагрузку к выходным клеммам ВБ и установите ее сопротивление, соответствующее напряжению 60 В при токе, равном 50% максимального тока ВБ;

— подключите последовательно с нагрузкой амперметр постоянного тока класса точности не хуже 1,5, со шкалой, соответствующей, примерно, 200% максимального тока ВБ;

— подключите к выходным клеммам ВБ Х3:1 и Х3:2 вольтметр постоянного тока класса точности не хуже 0,5;

— проверьте установку витков вторичной обмотки трансформатора Т1. Должно быть для ВБ 60/5-3  $W_2 = 173$  витка; ВБ 60/10-3  $W_2 = 143$  витка; ВБ 60/15-3  $W_2 = 145$  витков.

— установите тумблер S в положение НАГРУЗКА. Проверьте каждый ВБ в следующей последовательности:

— подключите, если есть возможность, вилку Х1 к регулируемой сети переменного тока и установите номинальное напряжение 220 В;

— вольтметр и амперметр, подключенные на выходе ВБ должны показывать напряжение и ток; плавно изменяя сопротивление переменного резистора R9, установите на выходе ВБ напряжение 60 В, соответствующее номинальному выпрямленному напряжению в режиме стабилизации напряжения при токе, равном 50% максимального.

5.2. Проверка диапазона регулирования выходного напряжения ВБ.

5.2.1. Установите тумблер S в положение НАГРУЗКА.

5.2.2. Установите сопротивление нагрузки, соответствующее 50% максимального тока и напряжению 72 В.

5.2.3. Включите ВБ и, плавно изменяя сопротивление переменного резистора R9, произведите регулирование выходного напряжения ВБ в пределах 54—72 В. Установите на выходе ВБ напряжение 60 В.

5.3. Ограничение выпрямленного тока.

5.3.1. Настраивайте ограничение по току в режиме стабилизации напряжения на  $120 \pm 5\%$  от максимального выходного тока ВБ.

5.3.2. Установите тумблер S в положение НАГРУЗКА.

5.3.3. Установите сопротивление нагрузки, соответствующее 120% максимального тока ВБ и напряжению режима эксплуатации.

5.3.4. Включите ВБ и, плавно изменяя сопротивление переменного резистора R9, установите эксплуатационное напряжение.

5.3.5. Установите плавным изменением сопротивления резистора R5 начало снижения выходных параметров ВБ (тока и напряжения).

5.3.6. Уменьшите нагрузочным сопротивлением ток нагрузки до 100% максимального значения тока ВБ, при этом выходное напряжение ВБ должно остаться таким же, каким оно было установлено по п. 5.3.4.

5.3.7. Установите сопротивление нагрузки, соответствующее 100% максимального тока ВБ, включите ВБ и резко увеличьте нагрузочным сопротивлением ток нагрузки до  $150 \pm 5\%$  максимального тока ВБ, при этом должно работать ограничение, т. е. резко снижаться выходные параметры ВБ.

5.4. Защита от выбросов выходного напряжения (ограничение выпрямленного напряжения) и перенапряжения.

5.4.1. Настраивайте ограничение выпрямленного напряжения ВБ в режиме стабилизации напряжения.

5.4.2. Установите тумблер S в положение НАГРУЗКА.

5.4.3. Установите сопротивление нагрузки, соответствующее 50% максимального тока ВБ.



5.4.4. Включите ВВ и, плавно изменяя сопротивление переменного резистора R9, установите выходное напряжение ВВ 65 В.

5.4.5. Установите плавным изменением сопротивления резистора R6 начало снижения выходного напряжения ВВ.

5.4.6. Уменьшите резистором R9 выходное напряжение ВВ и снова плавно увеличивайте его, при этом должно сработать ограничение по напряжению, т. е. регулировка должна быть ограничена до напряжения приблизительно 65 В.

## ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ

5.4.7. Установите тумблер S в положение НАПР.

5.4.8. Установите сопротивление нагрузки, соответствующее 50% максимального тока и напряжению, превышающему на 20% максимальное напряжение эксплуатации ВВ.

5.4.9. Включите ВВ и, плавно изменяя сопротивление переменного резистора R9, установите напряжение, превышающее на 20% максимальное эксплуатационное напряжение, при котором ВВ должно автоматически выключиться.

Настройку срабатывания защиты при заданном перенапряжении осуществляйте переменным резистором R10.

5.4.10. При срабатывании защиты от перенапряжения ВВ автоматически выключается, гаснет сигнальная лампа Н. Включение ВВ после срабатывания защиты осуществляйте выключением и включением сети переменного тока, только после установления сопротивления переменного резистора R9, соответствующего выходному напряжению 60 В.

5.5. Проверка системы защиты ВВ при сгорании предохранителей.

5.5.1. Установите тумблер S в положение НАГРУЗКА.

5.5.2. Установите сопротивление нагрузки, соответствующее любому значению рабочего диапазона выходных параметров ВВ.

5.5.3. Снимите, после включения ВВ, съемную часть предохранителя F5, в результате чего ВВ автоматически выключается, гаснет сигнальная лампа Н ВЫХОД и замыкаются клеммы X4:3 и X4:4 дистанционной сигнализации. Если будет вынута съемная часть одного из предохранителей F2 или F3, то ВВ не выключается, сигнальная лампа Н ВЫХОД не гаснет, но замкнутся клеммы X4:3 и X4:4 дистанционной сигнализации.

Если будет вынута съемная часть предохранителя F1, то ВВ автоматически выключается, гаснет сигнальная лампа Н ВЫХОД, а клеммы X4:3 и X4:4 не замыкаются.

Если будет вынута съемная часть предохранителя F4, то ВВ не выключается, а остается работать на холостой ход, лампа Н ВЫХОД не гаснет и клеммы X4:3 и X4:4 не замыкаются.

5.6. Измерение величины пульсации выпрямленного напряжения.

5.6.1. Произведите измерение пульсации выпрямленного напряжения в режиме стабилизации напряжения на активной нагрузке. Величина пульсации, измеренная псофометром, не должна превышать 5 мВ псофометрических.

5.6.2. Для проверки пульсации:

— подключите к выходным клеммам ВВ

Выше приведена настройка ограничения выпрямленного напряжения в случае работы ВВ в качестве самостоятельного источника питания и использования его при работе в составе ЭПУ со щелочной аккумуляторной батареей. При использовании кислотной аккумуляторной батареи ограничение выпрямленного напряжения необходимо настраивать приблизительно на 71 В.

После настройки вышеперечисленных цепей у всех переменных резисторов зафиксируйте стопорные контргайки.

X3:1 и X3:2 псофометр для измерения величины пульсации;

— установите тумблер S в положение НАГРУЗКА;

— установите сопротивление нагрузки, соответствующее максимальному току и напряжению эксплуатации ВВ;

— включите ВВ и изменением сопротивления резистора R9 установите выходное напряжение ВВ, соответствующее напряжению эксплуатации;

— измерьте псофометром величину напряжения пульсации;

— измерьте величину пульсации на других значениях тока нагрузки (50 и 5% максимального значения) при максимальном и минимальном, если есть возможность, напряжении питающей сети.

5.7. Режим автоматической стабилизации напряжения.

5.7.1. Установите тумблер S в положение НАГРУЗКА.

5.7.2. Включите ВВ и, плавно изменяя сопротивление резистора R9, установите напряжение на выходе ВВ, соответствующее напряжению эксплуатации.

5.7.3. Проверьте стабилизацию выпрямленного напряжения при изменении нагрузки в пределах от 100 до 5% максимального тока и при изменении напряжения сети от 176 до 242 В.

Стабилизация выпрямленного напряжения должна сохраняться с точностью  $\pm 2\%$  от установленного значения.

Снимите характеристику стабилизации выпрямленного напряжения выносным вольтметром постоянного тока класса точности не хуже 0,5. Характеристика стабилизации напряжения снимается на месте эксплуатации после прогрева ВВ в течение 30 мин.

5.8. Режим заряда аккумуляторных батарей.

5.8.1. Осуществляйте проверку заряда кислотных аккумуляторных батарей в режиме стабилизации напряжения с ограничением по току напряжением 69 В ( $2,3 \pm 0,05$  В на элемент) на активной нагрузке следующим образом:

— установите тумблер S в положение НАГРУЗКА;

— включите ВВ и плавным изменением сопротивления резистора R9 установите напряжение на выходе ВВ 69 В, при максимальном токе нагрузки.

Проверьте напряжение на выходе ВВ при изменении нагрузки в пределах от 100 до 5% и при изменении напряжения сети от 176 до 242 В;

— увеличьте ток нагрузки до 120—150% максимального значения; при этом выпрямлен-



ное напряжение и ток уменьшаются;

— уменьшите ток нагрузки до 100%, при этом выпрямленное напряжение должно соответствовать ранее установленному значению.

5.8.2. Осуществляйте проверку заряда щелочных аккумуляторных батарей в режиме заряда до напряжения 84 В (1,75—1,8 В на элемент) током от 50 до 100% максимального значения на активной нагрузке следующим образом:

— установите тумблер S в положение ЗАРЯД;  
— включите ВВ и проверьте стабилизацию тока в процессе изменения нагрузки, при которой напряжение на выходе ВВ изменяется от 60 до 69 В.

Стабилизация тока должна сохраняться с точностью 25% от установленного значения при установке тока в пределах от 50 до 100% максимального значения. Указанная точность стабилизации должна сохраняться при изменениях выпрямленного напряжения от 60 до 69 В и изменениях напряжения питающей сети от 176 до 242 В.

При выходном напряжении в пределах от 69 до 84 В и изменении напряжения сети от 200 до 242 В допускается снижение тока нагрузки до 60% от установленного значения.

Регулировка тока заряда осуществляется резистором R5.

Помните, что режим заряда и ограничение по току в режиме стабилизации напряжения осуществляется от одного датчика тока шунта RS1. Поэтому после проверки режима заряда щелочных аккумуляторов необходимо снова настроить ограничение по току по п. 5.3.

5.9. Измерение коэффициента полезного дей-

ствия (к.п.д.) и коэффициента мощности (COSj).

5.9.1. Произведите измерение к.п.д. и COSj выпрямленных блоков в режиме стабилизации напряжения на активной нагрузке при номинальном выпрямленном напряжении 60 В, максимальном значении выпрямленного тока, номинальном напряжении и частоты сети переменного тока. К.п.д. должен быть не менее 0,8, а COSj — 0,7.

5.9.2. Для проверки к.п.д. и COSj:

— подключите к входным клеммам ВВ измерительный прибор — ампервольтваттметр типа Д552;

— установите витки вторичной обмотки трансформатора T1 следующим образом:

ВВ 60/5-3      W<sub>2</sub> = 165 витков;

ВВ 60/10-3      W<sub>2</sub> = 127 витков;

ВВ 60/15-3      W<sub>2</sub> = 119 витков.

— включите ВВ и измерьте активную мощность, напряжение и ток в фазе, а на выходе ВВ выпрямленное напряжение и ток;

— к.п.д. определите по формуле:

$$\text{к.п.д.} = \frac{U_{\text{вых}} \cdot J_{\text{вых}}}{P_a}$$

где J<sub>вых</sub>, U<sub>вых</sub> — выпрямленные ток и напряжение;

P<sub>a</sub> — активная мощность фазы сети;

— COSj определите по формуле:

$$\text{COSj} = \frac{P_a}{J_{\phi} \cdot U_{\phi}}$$

где J<sub>φ</sub>, U<sub>φ</sub> — фазовые входные ток и напряжение.

## 6. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОСНОВНЫХ ЦЕПЕЙ ВВ

В табл. 3 приводятся примерные напряжения и токи в основных цепях настроенного ВВ при

номинальном напряжении сети 220 В, выходном напряжении 60 В и максимальном токе нагрузки.

Таблица 3

Тип блока	Наименование элементов, обозначение в схеме	Наименование цепи	Номера клемм	Род измерения тока	Напряжение, В	Ток, А
ВВ 60/5-3	Трансформатор силовой T1	вторичная обмотка	4—5	переменный	125—135	4— 4,5
ВВ 60/10-3	Трансформатор силовой T1	вторичная обмотка	4—5	переменный	125—135	8— 9
ВВ 60/15-3	Трансформатор силовой T1	вторичная обмотка	4—5	переменный	125—135	12—13,5

## 7. ПРОВЕРКА РАБОТЫ ПЛАТЫ УПРАВЛЕНИЯ

7.1. Плата управления A1 (2д2.222.349), установленная в ВВ, поставляется проверенной и настроенной предприятием-изготовителем.

7.2. Произведите индивидуальную (при необходимости) проверку работы платы управления (без силовой части ВВ), если она неисправна.

7.3. Отключите силовую часть ВВ, для чего

выньте плавкую вставку предохранителя F1.

7.4. Произведите проверку и настройку платы управления при работе ее от трансформатора T2, подключенного к сети переменного тока. В табл. 4 приводятся примерные напряжения трансформатора T2 при напряжении сети 220 В.



Наименование элемента	Наименование цепи	Номер клемм	Напряжение, В
Трансформатор Т2	Вторичная обмотка	3—4	17,5
		4—5	17,5
		6—7	2,8
		8—9	2,8
		12—13	12,0

Возможно использование другого источника, вместо трансформатора Т2, имеющего такие же параметры, что и трансформатор Т2, данные которого приведены в табл. 4.

7.5. Проверьте работу генератора пилообразного напряжения ГПОН, компаратора КОМПАР,

распределителя, для чего подключите электронный осциллограф к точкам схемы, указанным на рис. 1, на котором приводятся примерные эпюры напряжений, иллюстрирующие работу ГПОН, КОМПАР и РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ.

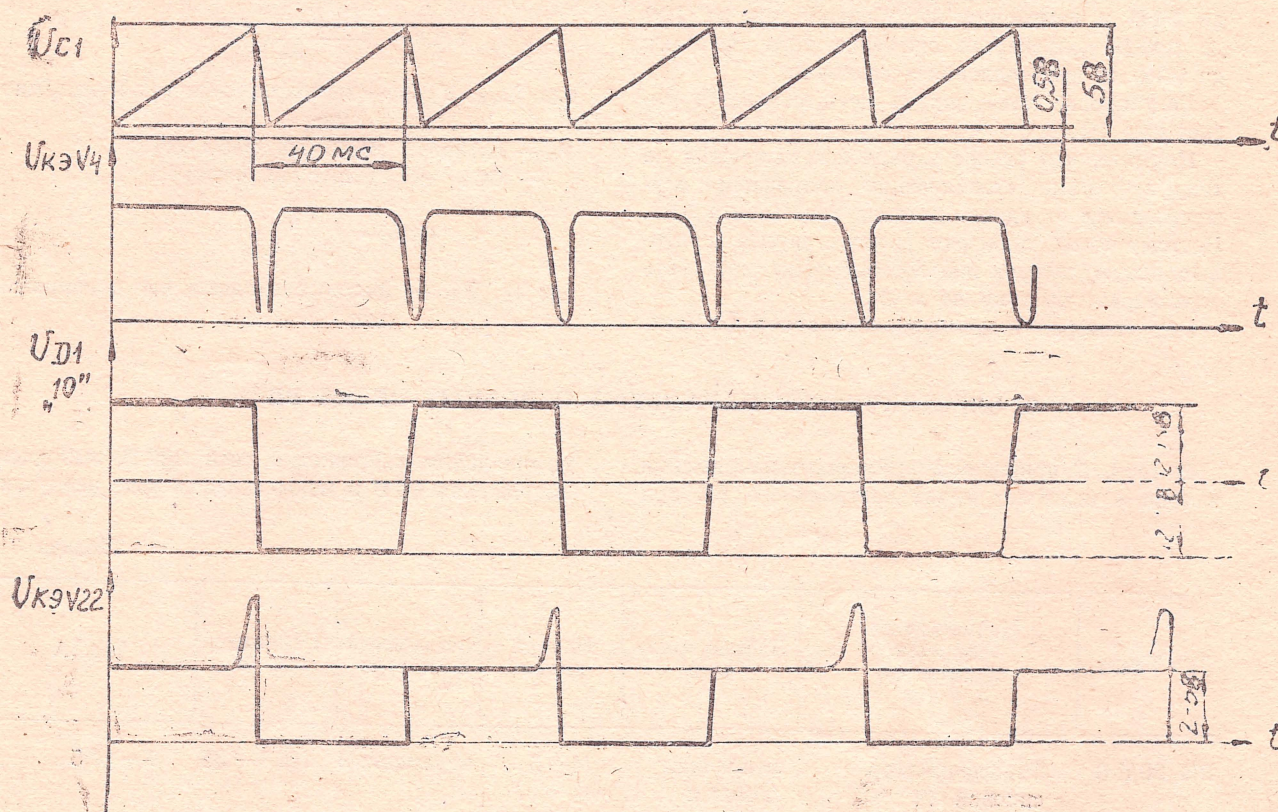


Рис.1

Проверьте наличие управляющих импульсов на тиристорах V1 и V2. Изображение управляющих импульсов должно соответствовать показанному на рис. 2. Амплитуда напряжения управляющих импульсов должна составлять 3—4 В. Если это напряжение меньше 3—4 В и какой-ли-

бо тиристор V1 или V2 не открывается, т. е. отсутствует или снижено примерно в два раза напряжение на выходе выпрямителя, то необходимо увеличить число витков вторичной обмотки 12—13 трансформатора Т2.



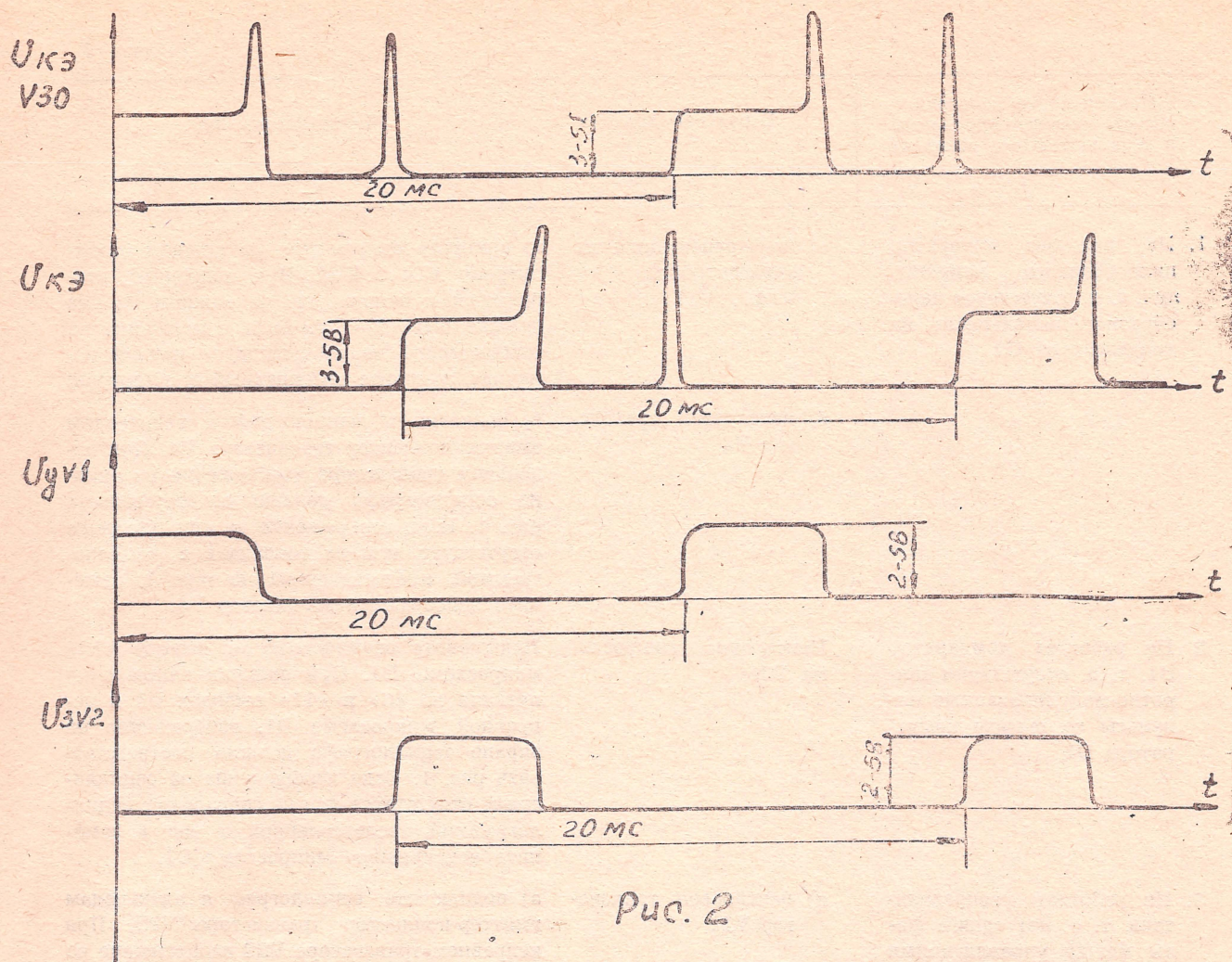


Рис. 2

Убедитесь в возможности регулирования ширины управляющих импульсов при изменении сопротивления резистора R9, подключив осциллограф к цепи управляющий электрод — катод тиристоров V1 или V2. Изображение управляющих импульсов должно соответствовать показан-

ному на рис. 2. В табл. 3 и 4 приведены примерные параметры, иллюстрирующие работу регулятора напряжения РЕГН и регулятора тока РЕГТ правильно работающей платы управления в составе ВВ.

Таблица 3

$U_{\text{сети}}, \text{В}$	$U_{\text{вых}}, \text{В}$	$J_{\text{н}}, \text{А}$	$U_{\text{вых} \times D^4},$	$\text{В}$
220	60	15,0	3,3	
220	60	5	3,7	
220	69	15,0	3,0	
220	69	5	3,4	

Таблица 4

$U_{\text{сети}}, \text{В}$	$U_{\text{вых}}, \text{В}$	$J_{\text{н}}, \text{А}$	$U_{\text{вых} \times D^2},$	$\text{В}$
220	60	15	2,7	
220	69	15	2,5	
220	60	10	3,0	
220	69	10	2,8	

7.6. Перечень характерных неисправностей платы управления, их причины и методы устранения.

Вышеуказанный перечень приведен в табл. 5.



Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3
1. Не работает генератор пилообразного напряжения, т. е. отсутствует пилообразное напряжение на конденсаторе C2	а) неисправен один из стабилизаторов V14...V17  б) неисправен транзистор V4	а) измерьте напряжение на каждом стабилизаторе V14...V17. При исправных стабилизаторах напряжение на каждом из них должно быть 6—8 В. Если напряжение на стабилизаторе не соответствует данной величине, замените неисправный стабилизатор;  б) подключите осциллограф к электродам эмиттер-коллектор транзистора V4. При исправном транзисторе изображение на экране осциллографа должно соответствовать рис. 1. Если изображение на осциллографе отсутствует или не совпадает с осциллограммой, представленной на рис. 1, замените неисправный транзистор V4.
2. Не работает компаратор D1, т. е. отсутствуют широтно-модулированные импульсы на выходе компаратора D1	Неисправна микросхема D1	Подключите осциллограф к выводу «10» микросхемы D1. При наличии напряжения питания на «6» и «11» выводах D1 и исправной микросхеме D1, изображение на экране осциллографа должно соответствовать рис. 1. Если изображение на осциллографе отсутствует или не совпадает с осциллограммой, представленной на рис. 1, замените неисправную микросхему D1.
3. Не работает распределитель, т. е. нет сдвига фазы между управляющими импульсами тиристоров V1 и V2	а) неисправен транзистор V22  б) нарушена фазировка базовых напряжений транзисторов V30, V31	а) подключите осциллограф к электродам эмиттер-коллектор транзистора V22. При исправном транзисторе V22 изображение на экране осциллографа должно соответствовать рис. 1. Если изображение на осциллографе отсутствует, замените неисправный транзистор V22;  б) подключите поочередно осциллограф к диодам V28 и V29. Эти напряжения должны быть сдвинуты относительно друг друга на 180°. Если фазировка нарушена, то восстановите ее согласно принципиальной схеме 2Д3.215.157 ЭЗ.
4. Отсутствуют управляющие импульсы на одном из тиристоров V1, V2	а) неисправен один из транзисторов V30, V31  б) неисправен выпрямительный мост на диодах V35...V38	а) подключите осциллограф к электродам эмиттер-коллектор транзистора V30. Если изображение на осциллографе отсутствует, то замените транзистор V30. Если изображение на осциллографе соответствует рис. 2, то подключите осциллограф к транзистору V31 и таким же образом проверьте его. При исправных транзисторах V30, V31 осциллограммы на электродах эмиттер-коллектор должны быть аналогичными представленным на рис. 2;  б) измерьте напряжение на мосте. Оно должно быть порядка 10—11 В. Если напряжение на выходе выпрямительного моста V35...V38 отсутствует, замените один из диодов моста.
5. Не работает регулятор напряжения РЕГН, т. е. при изменении напряжения обратной связи не изменяется сигнал, снимаемый с выхода микросхемы D4	Неисправна микросхема D4	Измерьте напряжение на «10» выводе микросхемы D4. Оно должно соответствовать значениям, приведенным в табл. 3. Если напряжение не соответствует табл. 3, то замените неисправную микросхему D4.



Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3
6. Не работает регулятор тока РЕГТ, т. е. при изменении напряжения обратной связи, снимаемого с шунта RS1, не изменяется сигнал, снимаемый с выхода микросхемы D2	Неисправна микросхема D2	Измерьте напряжение на «6» выводе микросхемы D2. Оно должно соответствовать значениям, приведенным в табл. 4. Если напряжение не соответствует табл. 4, то замените микросхему D2.

## 8. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ВВ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень характерных неисправностей ВВ, их причина и методы устранения сведены в табл. 8

Таблица 8

Наименование неисправности, внешнее проявление, дополнительные признаки	Вероятные причины	Метод устранения
1. При подключении к блоку сети переменного тока напряжение на клеммах нагрузки X3:1 и X3:2 равно нулю	а) сгорела вставка одного из предохранителей F1 или F4;  б) сгорела сигнальная вставка предохранителя F5;  в) неисправен один из вентилях V3 или V4;  г) неисправен один из тиристорх V1 или V2;  д) обрыв монтажных проводов в цепи обмотки трансформатора T1 или дросселя L	а) замените предохранитель запасным;  б) выньте сигнальную вставку с выступившим флажком и зарядите предохранитель;  в) найти неисправный вентиль и заменить его запасным;  г) найти неисправный тиристор и заменить его запасным;  д) найти обрыв и устранить.
2. При включении ВВ напряжение и ток нагрузки ВВ низкие и резистором R9 в режиме стабилизации напряжения не регулируется	а) разрегулировано ограничение по току и напряжению;  б) неисправен один из тиристорх V1 или V2;  в) неисправна плата управления	а) произведите настройку ограничения по току и напряжению;  б) найти неисправный тиристор и заменить его запасным;  в) проверьте работу платы управления согласно разделу 7 данной инструкции.
3. Установленное значение выпрямленного напряжения (тока) не регулируется	а) на плату управления поступает напряжение с большой пульсацией, т. е. сгорел один из предохранителей F2 или F3;  б) неисправна плата управления	а) выньте сигнальную вставку с выступившим флажком и зарядите предохранитель;  б) проверьте работу платы управления согласно разделу 7 данной инструкции.



## 9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1. Проверенные и настроенные ВБ включаются в общую схему электропитающей установки сельской телефонной связи ЭПУ. Эксплуатация ВБ предусматривает периодический контроль за его режимами работы и электрическими параметрами. Эксплуатация также предусматривает профилактический ремонт нормально действующих ВБ и устранение неисправностей, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации.

9.2. Профилактический ремонт.

Все работы по обслуживанию ВБ, включающие

профилактический осмотр, замену вышедших из строя предохранителей, вентилях, тиристоров и других элементов схемы производятся только после их отключения от сети переменного тока.

Профилактический ремонт предусматривает:

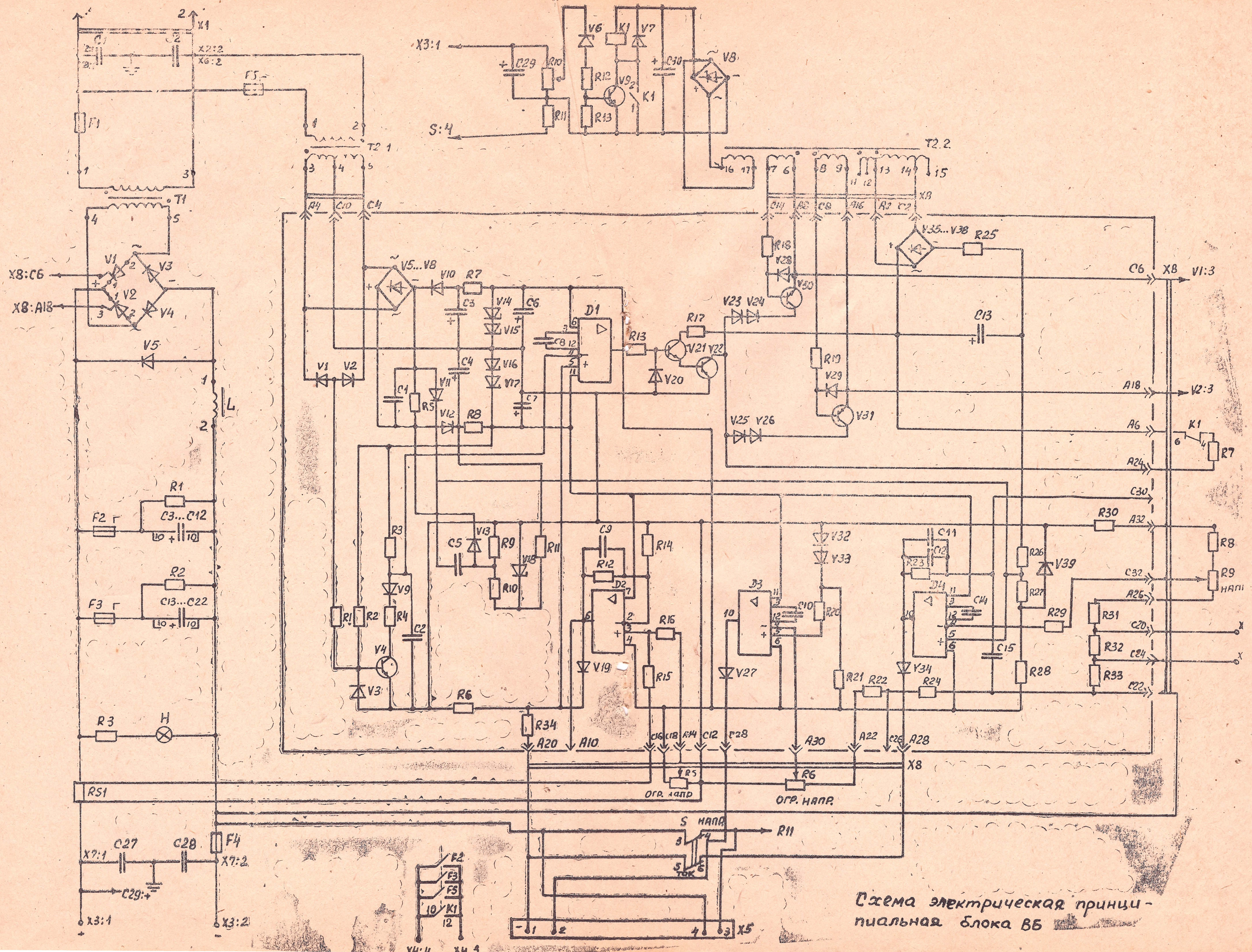
— периодическую очистку ВБ от пыли, период очистки от пыли устанавливается внутренней инструкцией по эксплуатации в зависимости от внешних условий;

— проверку и подтяжку болтовых соединений действующих ВБ.

## 10. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Храните ВБ при температуре окружающей среды от  $+1$  до  $+40^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности до 80% при  $+25^{\circ}\text{C}$ .







**ВНИМАНИЕ!**

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию конструкции и технологии изготовления возможны некоторые расхождения между инструкцией по эксплуатации и поставленным изделием, не влияющие на его нормальную работу.



# П Е Р Е Ч Е Н Ь

элементов блоков выпрямительных ВБ-60/5-3, ВБ-60/10-3, ВБ-60/15-3

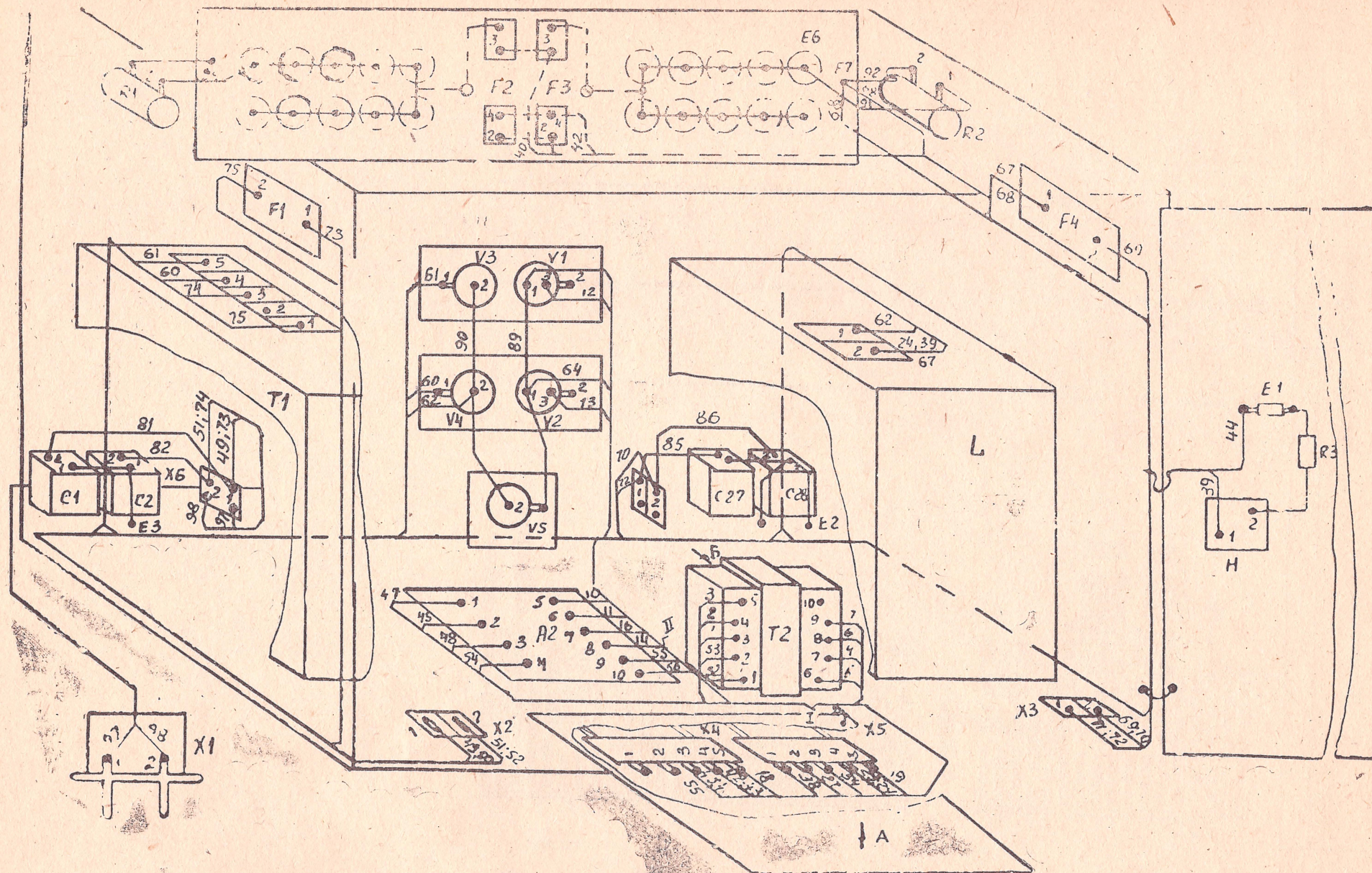
дэ3.215.157 ПЭЗ

Позицион. обозначен.	Наименование	Количество		
		ВБ-60/5-3	ВБ-60/10-3	ВБ-60/15-3
1	2	3	4	5
A1	Плата управления 2д2.222.349	1	1	1
	Конденсаторы			
C1	K42-11-125В-6,8 мкФ $\pm 10\%$	1	1	1
C2	МБМ-160В-1 мкФ $\pm 10\%$	1	1	1
C3, C4	K50-16-50В-200 мкФ	2	2	2
C5	K73-9-100В-0,33 мкФ $\pm 10\%$	1	1	1
C6, C7	K50-16-25В-500 мкФ	2	2	2
C8	K10-7В-М47-27 пФ $\pm 10\%$	1	1	1
C9	K73-11-160В-2,2 мкФ $\pm 10\%$ черт. 2	1	1	1
C10	K10-7В-М47-27 пФ $\pm 10\%$	1	1	1
C11	K73-9-100В-0,33 мкФ $\pm 10\%$	1	1	1
C12	K73-9-100В-0,1 мкФ $\pm 10\%$	1	1	1
C13	K50-16-16В-1000 мкФ	1	1	1
C14	K10-7В-М47-27 пФ $\pm 10\%$	1	1	1
C15	K73-9-100В-0,15 мкФ $\pm 10\%$	1	1	1
	Микросхемы			
D1	K553 УД2	1	1	1
D2	KР 140 УД6	1	1	1
D3, D4	K553 УД2	2	2	2
	Резисторы			
R1	МЛТ-0,25-2,7 кОм $\pm 10\%$	1	1	1
R2	МЛТ-0,25-18 кОм $\pm 10\%$	1	1	1
R3	МЛТ-0,25-27 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
R4	МЛТ-0,5-24 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R5	МЛТ-2-1,6 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
R6	МЛТ-0,25-100 кОм $\pm 10\%$	1	1	1
R7	МЛТ-2-100 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R8	МЛТ-0,25-300 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
R9	МЛТ-0,25-300 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
R10	МЛТ-0,25-56 кОм $\pm 10\%$	1	1	1
R11	МЛТ-0,25-1 кОм $\pm 10\%$	1	1	1
R12	МЛТ-0,25-1 МОм $\pm 10\%$	1	1	1
R13	МЛТ-0,25-4,3 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
R14, R15	МЛТ-0,25-1 кОм $\pm 10\%$	2	2	2
R16	МЛТ-0,25-150 кОм $\pm 10\%$	1	1	1
R17	МЛТ-0,25-360 Ом $\pm 50\%$	1	1	1
R18, R19	МЛТ-0,5-51 Ом $\pm 5\%$	2	2	2
R20	МЛТ-0,25-51 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
R21	МЛТ-0,25-13 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
R22	МЛТ-0,25-10 кОм $\pm 10\%$	1	1	1
R23	МЛТ-0,25-2 МОм $\pm 5\%$	1	1	1
R24	МЛТ-0,25-13 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
R25	МЛТ-2-1 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R26	МЛТ-0,25-300 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
R27	МЛТ-0,25-560 кОм $\pm 10\%$	1	1	1
R28	МЛТ-0,25-750 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R29	МЛТ-0,25-30 кОм $\pm 50$	1	1	1
R30	МЛТ-0,25-910 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R31	МЛТ-0,25-10 кОм $\pm 10\%$	1	1	1
R32	МЛТ-0,25-3,3 кОм $\pm 10\%$	1	1	1
R33	МЛТ-0,25-12 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
R34	МЛТ-0,25-27 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
v1...v3	Диод КД 105 Б	3	3	3
v4	Транзистор КТ 315 В	1	1	1
v5...v10	Диод КД 105 Б	6	6	6
v11	Диод КД 102 А	1	1	1
v12, v13	Диод КД 105 Б	2	2	2
v14...v18	Стабилитрон КС 468 А	5	5	5
v19, v20	Диод КД 105 Б	2	2	2
v21	Транзистор КТ 315 В	1	1	1
v22	Транзистор КТ 815 В	1	1	1
v23...v29	Диод КД 105 Б	7	7	7
v30, v31	Транзистор КТ 815 В.	2	2	2
v32...v38	Диод КД 105 Б	7	7	7
v39	Стабилитрон Д 818 Д	1	1	1
X1	Вилка СНП 59-32/94х11В-23-2В	1	1	1
	Конденсаторы			
C1, C2	МБГЧ-1-2а-250В-1 мкФ $\pm 10\%$	2	2	2



Позицион. обозначен.	Наименование	Количество		
		ВБ-60/5-3	ВБ-60/10-3	ВБ-60/15-3
1	2	3	4	5
C3...C22	K50-7-160B-500 мкФ	20	20	
C3...C26	K50-7-160B-500 мкФ			24
C27, C28	МБГЧ-1-2а-250 В-1 мкФ $\pm 10\%$	2	2	2
C29	K50-16-50 В-1000 мкФ	1	1	1
C30	K50-16-50 В-200 мкФ	1	1	1
F1	Плавкая вставка E27B2-10/380, У3			1
F1	Плавкая вставка E27B2-6,3/380, У3	1	1	
F2, F3	Съемная часть ПС-10,0 А	2	2	2
F4	Плавкая вставка E27B2-20/380, У3			1
F4	Плавкая вставка E27B2-16/380, У3		1	
F4	Плавкая вставка E27B2-10/380, У3	1		
F5	Съемная часть ПС-0,5 А	1	1	1
H	Лампа КМ 60-50	1	1	1
K1	Реле РЭС-22	1	1	1
L	Дроссель 2д4. 752. 265	1		
L	Дроссель 2д4. 752. 267		1	
L	Дроссель 2д4. 752. 268			1
Резисторы				
R1, R2	ПЭВ-10-1,5 кОм $\pm 10\%$	2	2	2
R3	МЛТ-2-560 Ом $\pm 10\%$	1	1	1
R5	ППБ-3В 10 кОм $\pm 10\%$	1	1	1
R6	ППБ-3В 1,5 кОм $\pm 10\%$	1	1	1
R7	С5-35В-15-360 Ом $\pm 10\%$	1	1	1
R8	МЛТ-0,5-200 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R9	ППБ-3В-1,5 кОм $\pm 10\%$	1	1	1
R10	ППБ-3В 1 кОм $\pm 10\%$	1	1	1
R11	МЛТ-2-3 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
R12	МЛТ-0,5-470 Ом $\pm 10\%$	1	1	1
R13	МЛТ-0,5-180 Ом $\pm 10\%$	1	1	1
R51	Шунт 75 ПС-20-0,5	1	1	1
S	Тумблер ТВ1-4	1	1	1
T1	Трансформатор 2д4. 702. 194	1	1	1
T2	Трансформатор 2д4. 712. 090	1	1	1
v1, v2	Тиристор T122-25-3-442	2	2	2
v3, v4	Диод Д122-32х-2	2	2	2
v6	Стабилитрон Д 814 А	1	1	1
v7	Диод КД 105 Б	1	1	1
v8	Прибор выпрямительный КЦ 405 Г	1	1	1
v9	Транзистор КТ 815 В	1	1	1
X1	Вилка ВШ-п-20-04-10/220	1	1	1
X2	Колодка КБ6. 672. 969	1	1	1
X3	Клеммник 2д4. 835. 280	1	1	1
X4, X5	Плата соединительная 2д3. 660. 111-01	2	2	2
X6, X7	Колодка КБ6. 672. 969	2	2	2
X8	Розетка СНО-64-32/95х11р-24-2-В	1	1	1



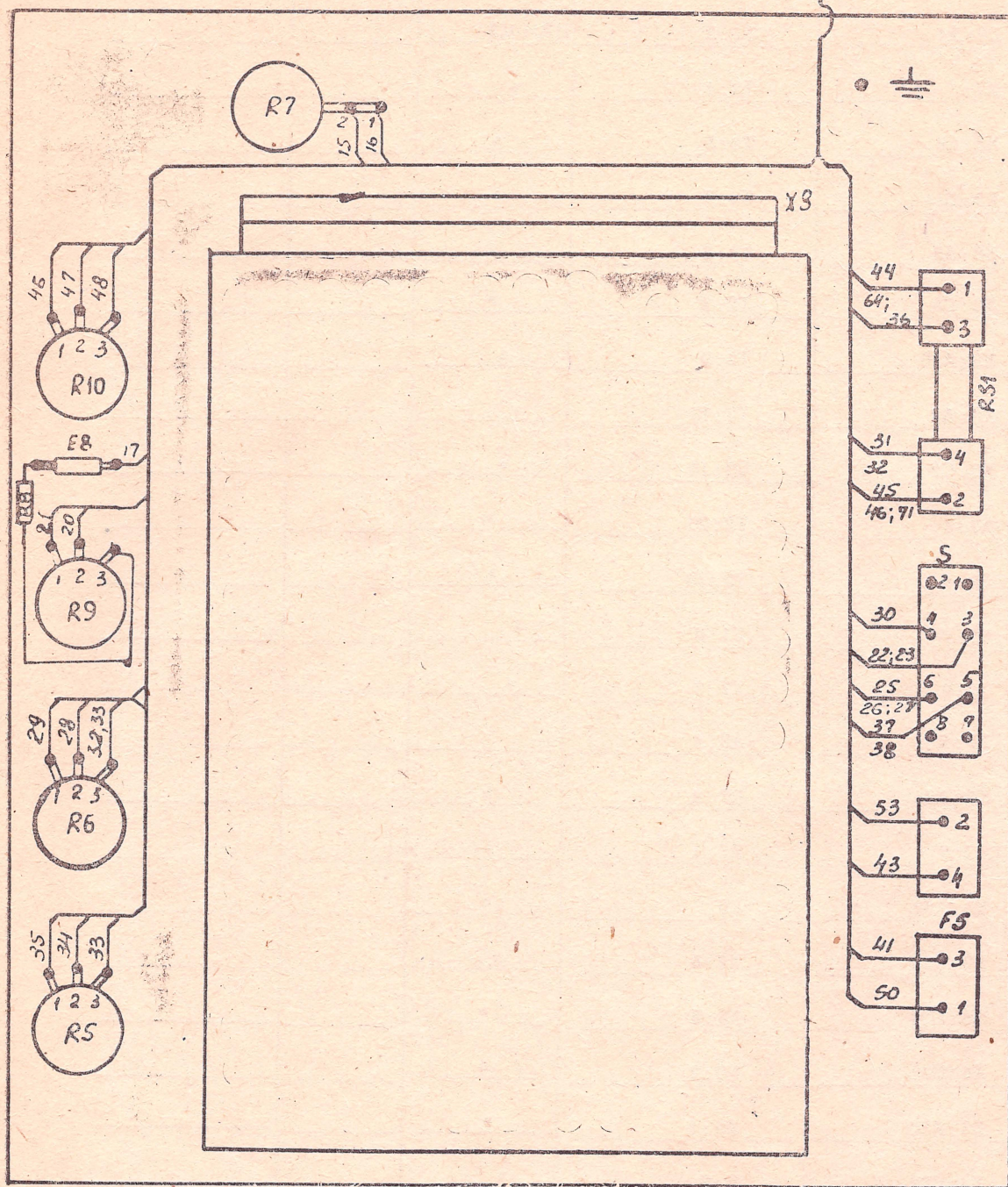


Электромонтажный чертеж блока ВВ



Вид А

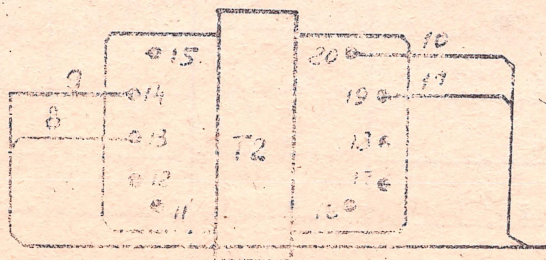
I



Переводная таблица контактных соединений разъемов СНО (СНП и ГРПМ, (в зависимости от применения))

СНО	ГРПМ
Контр	Провод
A2	8
C2	9
A4	1
C4	3
A6	14
C6	—
A8	5
C8	6
A10	—
C10	46
A12	—
C12	31
A14	34
C14	4
A16	7
C16	36
A18	—
C18	35
A20	37
C20	18
A22	29
C22	22
A24	15
C24	19
A26	21
C26	—
A28	25
C28	25, 26
A30	28
C30	—
A32	17
C32	20

Вид Б



II



№ провода	Откуда идет	Куда поступает	Данные провода	Длина провода	Примечание
	ЖГУТ				
1	X8 : A4	T2 : 3	HBM-0,2		
2	X7 : 1	T2 : 4	»		
3	X8 : C4	T2 : 5	»		
4	X8 : C14	T2 : 7	»		
5	X8 : A8	T2 : 6	»		
6	X8 : C8	T2 : 8	»		
7	X8 : A16	T2 : 9	»		
8	X8 : A2	T2 : 13	»		
9	X8 : C2	T2 : 14	»		
10	A2 : 5	T2 : 20	»		
11	A2 : 6	T2 : 19	»		
12	T2 : 6	V1 : 3	»		
13	T2 : 9	V2 : 3	»		
14	X8 : A6	A2 : 8	»		
15	X8 : A24	R7 : 2	»		
16	A2 : 7	R7 : 1	»		
17	X8 : A32	E8	»		
18	X8 : C20	X4 : 5	»		
19	X8 : C24	X5 : 5	»		
20	X8 : C32	R9 : 2	»		
21	X8 : A26	R9 : 1	»		
22	X8 : C22	S : 3	»		
23	S : 3	X5 : 4	»		
24	X5 : 4	L : 2	»		
25	X8 : A28	X8 : C28	»		
26	X8 : C28	S : 6	»		
27	X5 : 2	S : 6	»		
28	X8 : A30	R6 : 2	»		
29	X8 : A22	R6 : 1	»		



№ провода	Откуда идет	Куда поступает	Данные провода	Длина провода	Примечание
30	S : 4	X5 : 3	HBM-0,2		
31	X8 : C12	RS1 : 4	»		
32	R10 : 1	R6 : 3	»		
33	R6 : 3	R5 : 3	»		
34	X8 : A14	R5 : 2	»		
35	X8 : C18	R5 : 1	»		
36	X8 : C16	RS1 : 3	»		
37	X8 : A20	S : 5	»		
38	S : 5	X5 : 1	»		
39	L : 2	H : 1	»		
40	F3 : 3	X4 : 3	»		
41	F5 : 3	X4 : 3	»		
42	F3 : 4	X4 : 4	»		
43	F5 : 4	X4 : 4	»		
44	V1 : 1	E1	»		
45	A2 : 2	RS1 : 2	»		
46	X8 : C10	R10 : 1	»		
47	A2 : 1	R10 : 2	»		
48	A2 : 3	R10 : 3	»		
49	X2 : 1	X6 : 1	»		
50	X2 : 1	F5 : 1	»		
51	X2 : 2	X6 : 2	»		
52	X2 : 2	T2 : 2	»		
53	F5 : 2	T2 : 1	»		
54	X5 : 3	A2 : 4	»		
55	X4 : 3	A2 : 9	»		
56	X4 : 4	A2 : 10	»		
57					
58					
59					

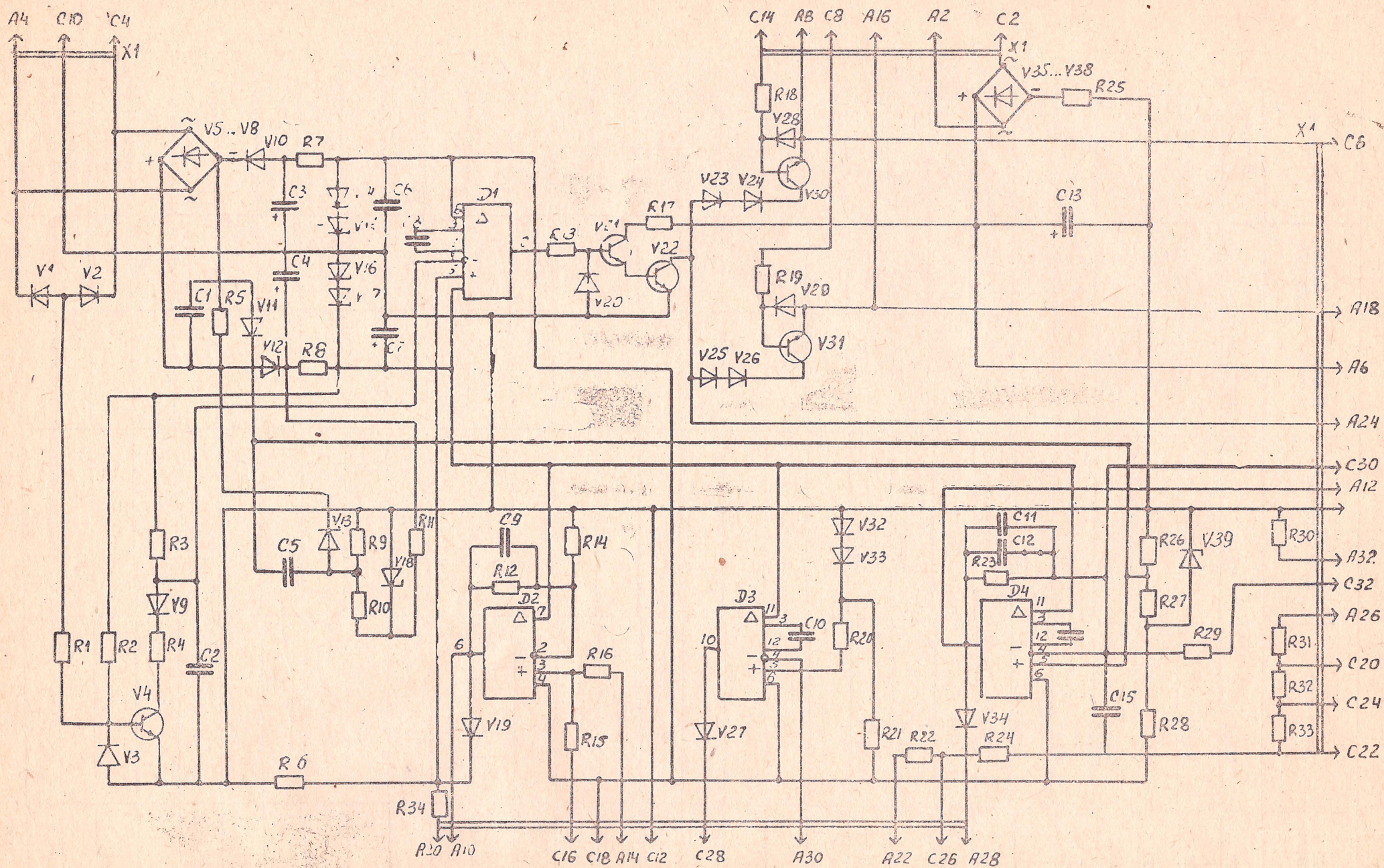


№ провода	Откуда идет	Куда поступает	Данные провода	Длина провода	Примечание
60	T1:4	V4:1	ПВЗ 2,5		
61	T1:5	V3:1	»		
62	V4:2	L1:1	»		
63	V5:2	V4:2	»		
64	V2:1	RS1:1	»		
65	V1:1	V5:1	»		
66	F3:2	V1:1	»		
67	L:2	F4:1	»		
68	F4:1	E7	»		
69	F4:2	X3:2	»		
70	X3:2	X7:2	»		
71	RS1:2	X3:1	»		
72	X3:1	X7:1	»		
73	X6:1	F1:1	»		
74	X6:2	T1:3	»		
75	F1:2	T1:1	»		
76					
77					
78					
79					
80					
	<b>ПРОВОДА</b>				
81	C1:2	X6:1	ММ-1,5 мм		В трубке
82	C2:2	X6:2	»		то же
83	C1:1	C2:1	»		»
84	C2:1	E3	»		»
85	C27:2	X7:1	»		»
86	C28:2	X7:2	»		»
87	C27:1	C28:1	»		»
88	C28:1	E2	»		»



[illegible]





Плата управления 282.222.349 ЭЗ  
 Схема электрическая принципиальная



## П Е Р Е Ч Е Н Ь

элементов платы управления 2д2.222.349 ПЭЗ

1	2	3	4
	Конденсаторы		
C1	К42-11-125 В-6,8 мкФ $\pm 10\%$	1	
C2	МБМ-160 В-1 мкФ $\pm 10\%$	1	
C3, C4	К50-16-50 В-200 мкФ	2	
C5	К73-9-100 В-0,33 мкФ $\pm 10\%$	1	
C6, C7	К50-16-25 В-500 мкФ	2	
C8	К10-7 В-М47-27 пФ $\pm 10\%$	1	
C9	К73-11-160 В-2,2 мкФ $\pm 10\%$ черт. 2	1	
C10	К10-7 В-М47-27 пФ $\pm 10\%$	1	
C11	К73-9-100 В-0,33 мкФ $\pm 10\%$	1	
C12	К73-9-100 В-0,1 мкФ $\pm 10\%$	1	
C13	К50-16-16 В-1000 мкФ	1	
C14	К10-7 В-М47-27 пФ $\pm 10\%$	1	
C15	К73-9-100 В-0,15 мкФ $\pm 10\%$	1	



1	2	3	4
	Микросхемы		
D1	K553 УД2	1	
D2	KP140 УД6	1	
D3, D4	K553 УД2	2	
	Резисторы		
R1	МЛТ-0,25-2,7 кОм $\pm 10\%$	1	
R2	МЛТ-0,25-18 кОм $\pm 10\%$	1	
R3	МЛТ-0,25-27 кОм $\pm 5\%$	1	
R4	МЛТ-0,5-24 Ом $\pm 5\%$	1	
R5	МЛТ-2-1,6 кОм $\pm 5\%$	1	
R6	МЛТ-0,25-100 кОм $\pm 10\%$	1	
R7	МЛТ-2-100 Ом $\pm 5\%$	1	
R8	МЛТ-2-120 Ом $\pm 5\%$	1	
R9	МЛТ-0,25-300 кОм $\pm 5\%$	1	
R10	МЛТ-0,25-56 кОм $\pm 10\%$	1	
R11	МЛТ-0,25-1 кОм $\pm 10\%$	1	
R12	МЛТ-0,25-1 МОм $\pm 10\%$	1	
R13	МЛТ-0,25-4,3 кОм $\pm 5\%$	1	
R14, R15	МЛТ-0,25-1 кОм $\pm 10\%$	2	
R16	МЛТ-0,25-150 кОм $\pm 10\%$	1	
R17	МЛТ-0,25-360 Ом $\pm 5\%$	1	
R18, R19	МЛТ-0,5-51 Ом $\pm 5\%$	2	
R20	МЛТ-0,25-51 кОм $\pm 5\%$	1	
R21	МЛТ-0,25-13 кОм $\pm 5\%$	1	
R22	МЛТ-0,25-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R23	МЛТ-0,25-2 МОм $\pm 5\%$	1	
R24	МЛТ-0,25-13 кОм $\pm 5\%$	1	
R25	МЛТ-2-1 Ом $\pm 5\%$	1	
R26	МЛТ-0,25-300 кОм $\pm 5\%$	1	

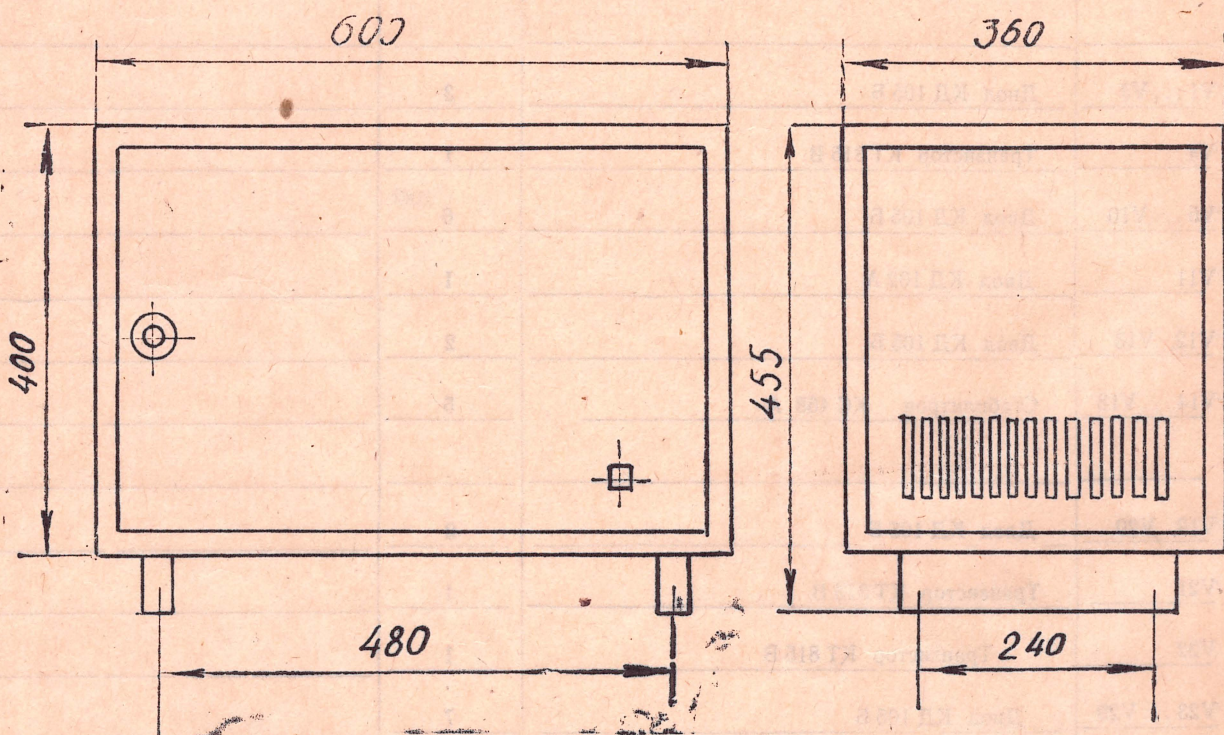


1	2	3	4
	<b>Резисторы</b>		
R27	МЛТ-0,25-560 кОм $\pm 10\%$	1	
R28	МЛТ-0,25-750 Ом $\pm 5\%$	1	
R29	МЛТ-0,25-30 кОм $\pm 5\%$	1	
R30	МЛТ-0,25-910 Ом $\pm 5\%$	1	
R31	МЛТ-0,25-10 кОм $\pm 10\%$	1	
R32	МЛТ-0,25-3,3 кОм $\pm 10\%$	1	
R33	МЛТ-0,25-12 кОм $\pm 5\%$	1	
R34	МЛТ-0,25-27 кОм $\pm 5\%$	1	
V1...V3	Диод КД 105 Б	3	
V4	Транзистор КТ 315 В	1	
V5...V10	Диод КД 105 Б	6	
V11	Диод КД 102 А	1	
V12, V13	Диод КД 105 Б	2	
V14...V18	Стабилитрон КС 468 А	5	
V19, V20	Диод КД 105 Б	2	
V21	Транзистор КТ 315 В	1	
V22	Транзистор КТ 815 В	1	
V23...V29	Диод КД 105 Б	7	
V30, V31	Транзистор КТ 815 В	2	
V32...V38	Диод КД 105 Б	7	
V39	Стабилитрон Д 818 Д	1	
X1	Вилка СНП59-32/94 х 11 В-23-2-В	1	



# ВЕДОМОСТЬ ЗИП БЛОКОВ ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫХ 2д3.215.157 ЗИ

Наименование	Количество		
	ВБ-60/5-3	ВБ-60/10-3	ВБ-60/15-3
Конденсатор К50-7-160 В-500 мкФ	1	1	
Лампа КМ 60-50	1	1	
Плавкая вставка Е27В2-6,3/380, У3	1	1	
Плавкая вставка Е27В2-16/380, У3			1
Плавкая вставка Е27В2-10/380, У3	1		1
Плавкая вставка Е27В2-20/380, У3			1
Тиристор Т122-25-3-442	1	1	
Материалы			
Проволока МНМц 40-1,5 0,1 мм	1м	1м	1м
Проволока ММ-0,20	2м	2м	2м
ЗИ составных частей			
2д2.222.349 ЗИ			
Диод КД 105 В	2	2	2
Микросхема К553УД2	1	1	1
Транзистор КТ 815В	1	1	1



ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ  
2д3.215.157 ГЧ



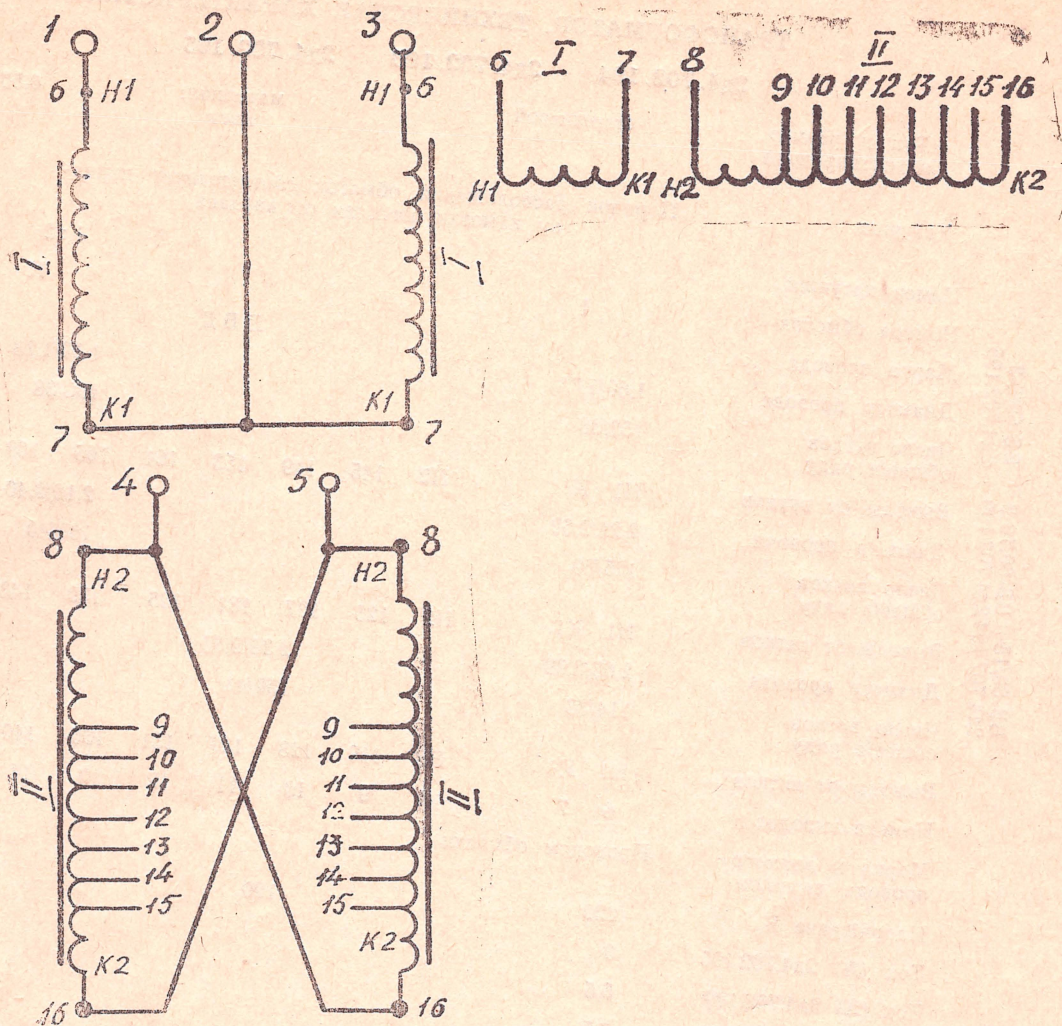


СХЕМА ТРАНСФОРМАТОРОВ  
2д4. 702. 194; 2д4. 702. 195; 2д4. 702. 199



# ТРАНСФОРМАТОР. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

2д4. 702. 194

2д4. 702. 199

2д4. 702. 195

Тип и размер  
магнитопровода

стержневой

материал:  
лист

0,50-Н-2-М-3413

Катушка		Порядок расположения обмоток соответствует порядку намотки, начиная от каркаса											
Номер катушки		1 : 2											
Номера обмоток		I						II					
Марка провода		П Б Д											
Диаметр провода		1,60/1,73						1,60/1,73					
Число витков общее/в ряду		152/38						190/38					
Выводы от витков		H1	K1	H2	145	149	153	161	165	169	173	K2	
Диаметр провода		2,24/2,62						2,12/2,40					
Число витков общее/в ряду		125/39						160/40					
Выводы от витков		H1	K1	H2	123	127	131	135	139	143	148	K2	
Диаметр провода		2,65/2,99						2,36/2,80					
Число витков общее/в ряду		114/38						150/41					
Выводы от витков		H1	K1	H2	119	123	127	131	135	140	145	K2	
Номера выводов		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Марка и диаметр провода выводов		Проводом обмотки											
Напряжение В		220						120					
Ток (А) 2д4.702.195		3											
Ток (А) 2д4.702.199		5,5											
Ток (А) 2д4.702.194		7,5											
Тип обмотки		Виток к витку											
Изоляция обмотки		Бумага К-120											
Изоляция межрядовая		Бумага К-120											
Пропитка		Лак МЛ-92											
Покрытие		Эмаль ГФ-92ХС											

Наименование	Ед. изм.	ВБ-60/15-3 2д4.702.194	ВБ-60/10-3 2д4.702.199	ВБ-60/5-3 2д4.702.195
1. Рабочая частота	Гц	50	50	50
2. Отдаваемая мощность	Вт	1200	840	420
3. Магнитная индукция	Тл	1,1	1,1	1,1
4. Эл. прочность изоляции	В	1500	1500	1500
5. Сопротивление изоляции	МОм	50	50	50
6. Коэффициент трансформации с точностью	%	±2	±2	±2
7. Ток холостого хода при U сети = 220 В,	А	0,5	0,35	0,25



# ТРАНСФОРМАТОР. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

2д4. 712. 090

Магнитопровод	ШЛ16 x 16 лента 0,35-Н-2-М-Б-3413																		
Номера обмоток (римские цифры)	I		II		III		IV		V		VI								
Марка провода	ПЭВ-2																		
Диаметр провода, мм	0,18/0,22		0,25/0,30		0,18/0,22		0,50/0,57		0,18/0,22										
Число витков общее в ряду	2800/145		500/97		40/40		210/56					365/145							
Отводы от витков и выводы	H1	K1	H2	250	K2	H3	K3	H4	K4	H5	10	20	180	K5	H6	K6			
Номера выводов и отводов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	19	20			
Марка и диаметр провода выводов	ПЭВ-2-0,18 мм		ПЭВ-2-0,25 мм		ПЭВ-2-0,18 мм		ПЭВ-2-0,18 мм		ПЭВ-2-0,50 мм		ПЭВ-2-0,18 мм								
Тип обмотки	ВИТОК К ВИТКУ																		
Изоляция межрядовая	БУМАГА КТ-50 НАТУРАЛЬНАЯ																		
Изоляция обмотки	К-120Н																		
Напряжение, В	242		43		35		18		30										
Ток, А	0,08		0,14		0,04		0,6		0,05										
Пропитка катушки	Лак МЛ-92 по инструкции 2д0. 054. 037																		
Покрытие катушки	Эмаль ГФ-92ХС по инструкции 2д0. 054. 037																		
Покрытие магнито- провода	Эмаль ГФ-92ХС по инструкции 2д0. 054. 046																		
1. Рабочая частота, Гц	50																		
2. Электрическая прочность изоляции, В	1500																		
3. Сопротивление изоляции, МОм	50																		
4. Коэффициент трансформации с точностью, %	±2																		

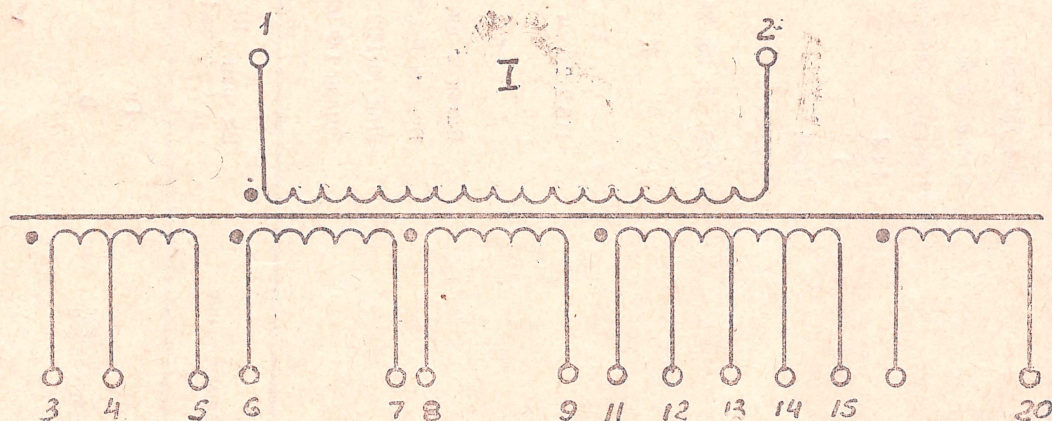


Схема трансформатора 2д4.712 090



# ДРОССЕЛЬ. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Тип изделия	ВБ-60/5-3	ВБ-60/10-3	ВБ-60/15-3
Номер дросселя	2д4. 752. 265	2д4. 752. 267	2д4. 752. 268
Магнитопровод	Стержневой.	Материал: лист 0,50-Н-2-М 3413	
Катушка	Порядок расположения обмоток соответствует порядку намотки, начиная от каркаса.		
Номера катушек	1: 2	1: 2	1,2
Номера обмоток	1	1	1
Марка провода	ПБД	ПБД	ПБД
Диаметр провода, мм	2,0/2,32	2,24/2,62	2,36/2,80
Число витков: <u>общее</u> в ряду	172/26; 25; 25; 24; 24; 24; 24	312/41; 40; 40; 39; 39; 38; 38; 37	252/38; 37; 37; 36; 36; 35; 34
Выходы и отводы от витков	Н            К	Н            К	Н            К
Номера выводов и отводов	3            4	3            4	3            4
Марка и диаметр провода выводов	ПБД-2,0 мм	ПБД-2,24 мм	ПБД-2,36 мм
Ток, А	5	10	15
Тип обмотки	Виток к витку	Виток к витку	Виток к витку
Изоляция межрядовая	Бумага К-120	Бумага К-120	Бумага К-120
Пропитка	Лак МЛ-92	Лак МЛ-92	Лак МЛ-92
Покрывтие	Эмаль ГФ-92 ХС	Эмаль ГФ-92 ХС	Эмаль ГФ-92 ХС

№№ п/п	Наименование	Ед. изм.	ВБ-60/5-3	ВБ-60/10-3	ВБ-60/15-3
			2д4.752.265	2д4.752.267	2д4.752.268
1. Рабочая частота	Гц		50	50	50
2. Электрическая прочность изоляции	В		1500	1500	1500
3. Сопротивление изоляции			50	50	50
4. Активное сопротивление	Ом	МОм	0,7±10%	0,3±10%	0,24±10%
5. Индуктивность	мГ		16±10%	11±10%	7±10%



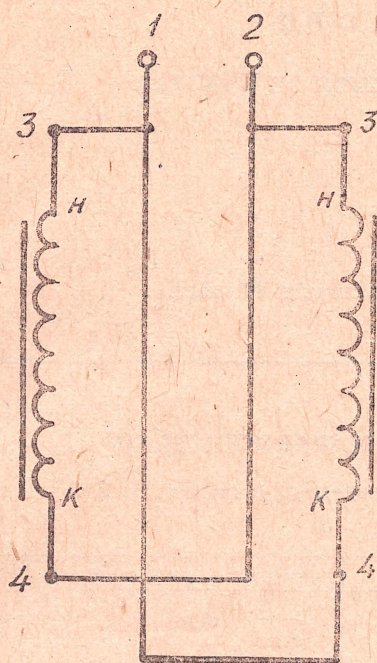


СХЕМА ДРОССЕЛЯ.  
2д4.752.267  
2д4.752.268



СХЕМА ОБМОТКИ

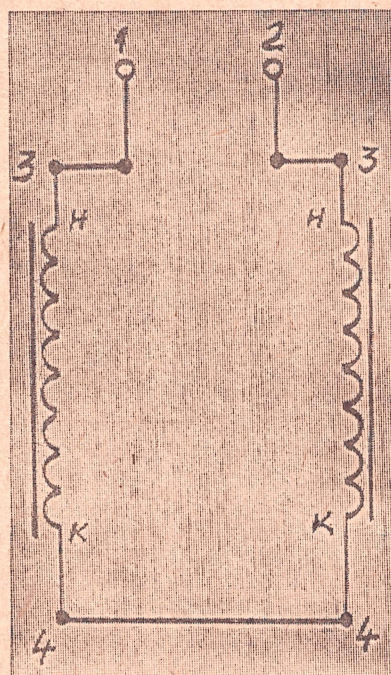


СХЕМА ДРОССЕЛЯ.  
2д4.752.265

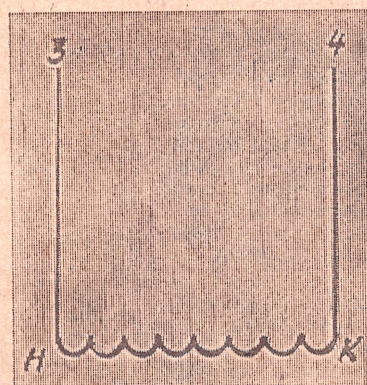
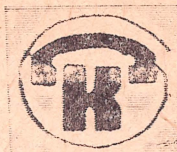


СХЕМА ОБМОТКИ





## П А С П О Р Т

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Блок выпрямительный ВВ-60/10-3 2д3.215.157

Завод-изготовитель — Краснослободск, п/я А-3937

Заводской № 1075

Выпуск Март

месяца 19 90 года

Заказ-наряд \_\_\_\_\_

### II. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические данные и характеристики приведены в таблице 1, 2, 3

Таблица 1

Наименование параметров	Ед. изм.	Нормы по ТУ			Результаты измерений			Примечание
		ВВ-60/5-3	ВВ-60/5-3	ВВ-60/10-3	ВВ-60/10-3	ВВ-60/15-3	ВВ-60/15-3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Номинальное значение выпрямленного напряжения	В	60	60	60	60 В м 9			
2. Выпрямленный ток (ток нагрузки)								
минимальный	А	0,25	0,5	0,75				
максимальный	А	5	10	15				
3. Точность стабилизации выпрямленного напряжения 60 В при изменении выпрямленного тока в пределах 5—10% максимального значения, изменении напряжения сети переменного тока от 80 до 110% номинального значения	%	1,5	1,5	1,5				
4. Точность стабилизации тока заряда от установленного значения при изменении выпрямленного напряжения в пределах от 60 до 69 В при изменении напряжений сети от 176 до 242 В	%	25	25	25				
5. Величина пульсации выпрямленного напряжения 60 В при изменении выпрямленного тока в пределах 5—100% максимального значения, изменении напряжения сети переменного тока от 80 до 110% номинального значения, не более	мВ	5	5	5				



**СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ В БЛОКЕ ВЫПРЯМИТЕЛЬНОМ ВВ-60**

Таблица № 2

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса 1 шт. г	Масса в изделии, г	Номер акта	Примечание
		обозначение	Кол-во	Кол-во в изделии				
ЗОЛОТО								
1. Прибор выпрямитель- ный КЦ 405 Г	УФО.336.006 ТУ			1	0,002136	0,002136		
2. Дiod Д 243 А	аАО.336.206 ТУ			1	0,00303	0,00303		
3. Стабилитрон Д 814А	аАО.336.207 ТУ			1	0,0007033	0,0007033		
4. Розетка СНО-64-32/95 x 11 p -24-2-B	КеО.364.043 ТУ			1	0,434688	0,434688		
5. Дiod КД 105 Б	ГОСТ 11630—84			30	0,0002160	0,00648		
6. Транзистор КТ 815 В	ГОСТ 11630—84			4	0,00039231	0,00156924		
7. Дiod КД 102 А	З.362.083 ТУ			1	0,0000326	0,0000326		
8. Стабилитрон КС 468 А	ГОСТ 11630—84			1	0,0003441	0,0003441		
СЕРЕБРО								
9. Розетка СНО-64- 32/95 x 11 p-24-2-B	КеО. 364. 043 ТУ			1	0,25800	0,25800		
10. Резисторы МЛТ-2	ОЖО.467.180 ТУ			5	0,0044936	0,022468		
11. Прибор выпрями- тельный, КЦ 405 Г	УФО.336.006 ТУ			1	0,0001239	0,0001239		
12. Реле РЭС-22	РФ—4.500.131			1	0,290448	0,290448		
13. Стабилитрон КС 468 А	ГОСТ 11630—84			5	0,0010783	0,0053915		
14. Стабилитрон Д 818 Д	ГОСТ 11630—84			1	0,0000730	0,0000730		
15. Тиристор Т 122—25	ТУ 16.729.226.79			3	0,00778044	0,02334132		
16. Дiod КД 102 А	З.362.083 ТУ			1	0,00417633	0,00417633		
17. Тумблер ТВ 1—4	УСО.360.049 ТУ			1	0,0862	0,0862		
18. Резисторы ППБ—3В	ОЖО.468.555 ТУ			4	0,0444	0,1776		

Итого: золото — 0,4489832;

серебро — 0,867822



## 3. Комплект поставки

Таблица 3

№ строки	Обозначение	Наименование	Количество	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Заводской номер	Обозначение укладочного или упаковочного места	Примечание
1.	2д3.215.157	Блок выпрямительный ВВ-60/	1	600x455x360			1	
2.	Комплект запасных частей и принадлеж- ностей согласно ве- домости ЗИП		1					
3.	Комплект эксплуата- ционной документа- ции согласно ведомо- сти ЭД		1					



4. Свидетельство о приемке

Блок выпрямительный ВВ-607 10-3 2д3. 215.157

Заводской номер 1075, соответствует техническим условиям

ТУ и признан годным для эксплуатации

Дата выпуска 20. 03. 90

М. П.



\_\_\_\_\_  
(подпись лиц, ответственных

Рыжов  
за приемку)



**5. Сведения о консервации и упаковке**

**Свидетельство о консервации.**

Блок выпрямительный ВВ-60/

2д3.215.157 заводской номер

подвергнут п/я А-3937

(наименование или шифр

консервации, согласно

предприятия, производившего консервацию)

требованиям, предусмотренным инструкцией по эксплуатации.

Дата консервации

Срок консервации

Консервацию произвел

(подпись)

М. П.

Изделие после консервации принял

(подпись)

ДЕТАЛЕЙ, НЕ ЗАЩИЩЕННЫХ ПОСТОЯННЫМ ПОКРЫТИЕМ В ИЗДЕЛИИ НЕТ. КОНСЕРВАЦИЯ НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ.

**Свидетельство об упаковке.**

Блок выпрямительный ВВ-60/

2д3.215.157 заводской номер

упакован п/я А-3937

(наименование или шифр предприятия,

согласно требованиям предусмотренным конструкторской документацией.

Дата упаковки

Упаковку произвел

(подпись)

М. П.

Изделие после упаковки принял

(подпись)















